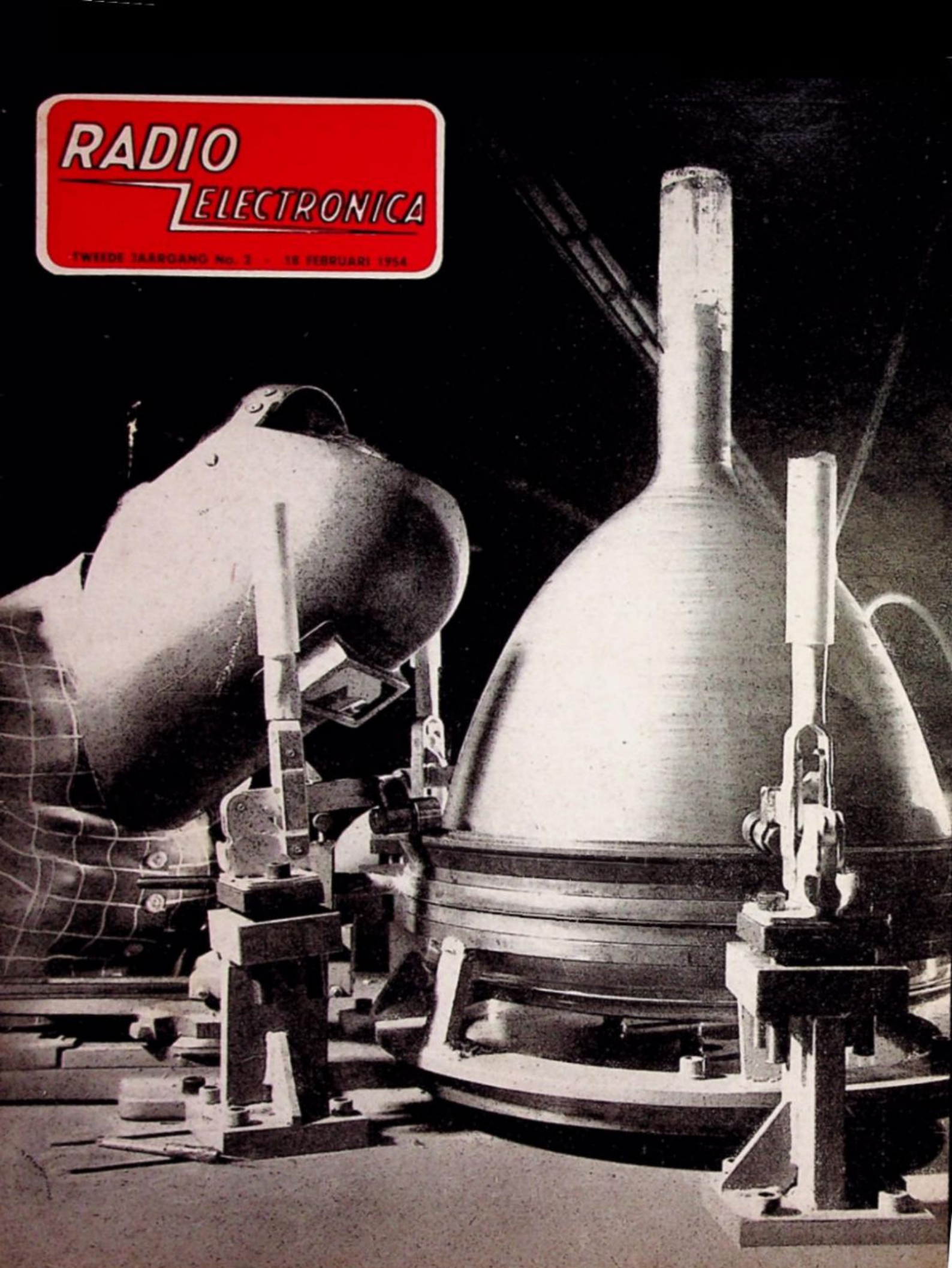
RADIO ELECTRONICA

TWEEDE JAARGANG No. 2 - 15 FEBRUARI 1954



CONDENSATOREN voor RADIO en de gehele ELECTRONISCHE industrie

Metalpack papier-condensator supertropisch 100° C.

Keramische doorvoer-condensator

Cathoderay Visconol papier in bakelieten huis

Micromite electrolyte

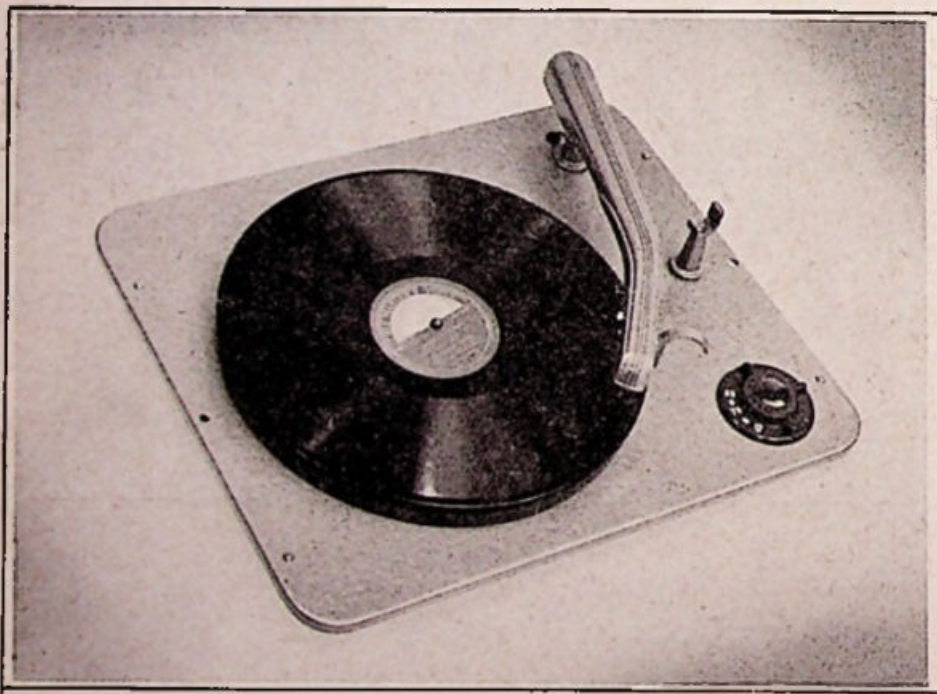
Silvered mica-condensator

LAGE PRIJZEN — COURANTE TYPES UIT VOORRAAD LEVERBAAR — EERSTE KLAS KWALITEIT

THE TELEGRAPH CONDENSOR Co., LTD., DE GROOTSTE EN OUDSTE SPECIAAL-FABRIEK VOOR CONDENSATOREN

VRAAGT HOLLANDSE PRIJSCOURANT

NIJKERK'S RADIO N.V. — AMSTERDAM — Warmoesstraat 94 — Telef. 37337—36883



- ★ speelt alle platen 33⅓ - 45 - 78
- ★ krachtige en stille motor
- ★ massieve op kogellager lopende draaitafel
- ★ hi-fi element met twee saffieren - 30—14000 Hz
- ★ naalddruk 8 gram - onafhankelijk van de dikte van de plaat
- ★ Automatische stop

VRAAGT BROCHURE H 601

"CONCERT"

Bij iedere radio- en gramofoonhandelaar uit voorraad leverbaar

THEAL N.V. - KEIZERGRACHT 520 - AMSTERDAM - TEL. 41801–42012

fl 95.-

WIE KWALITEIT WENST LETTE OP HET VOLGENDE

DE BEST DENKBARE LUIDSPREKER

WIGO

voor FM WEERGAVE, frequentie-bereik recht van 70—14000 Hz.
voor STANDAARD-WEERGAVE, frequentiebereik recht van 70—10000 Hz.
ook in ovale modellen, frequentiebereik als bij standaard luidsprekers
WAND- EN KASTLUIDSPREKERS in exclusieve uitvoering.

DE BEST DENKBARE MICROFOONS EN PICKUPS

RONETTE

MICROFOONS o.a. voorzien van wereld-gepatenteerde filtercelkapsels
PICPUPS met het vermaarde turnover-element TO 284

DE BEST DENKBARE AANDRIJFMOTER VOOR BANDRECORDERS

COLLARO

type AC: 22 Watt; type S: 38 Watt, beide bij 250 V.
rechts- of linksdraaiend voor 220 en 110 V.

DE BEST DENKBARE PLATENSPELER

TRIOTRACK

voorzien van Ronette turnover-element TO 284 of P. — 3 snelheden met onafhankelijke fijnregeling per snelheid. Daardoor grote reserve-trekkracht en zwevingsvrije weergave

Vraag eens inlichtingen aan uw handelaar of direct aan de vertegenwoordiger voor Nederland

ACOUSTICAL

AMSTERDAM
Amstel 252 - Tel. 64528

VOOR

TWENTE

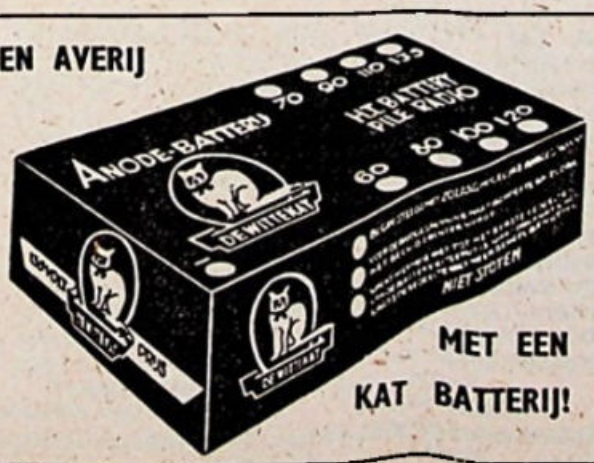
UW ADRES

RADIO NIJHUIS

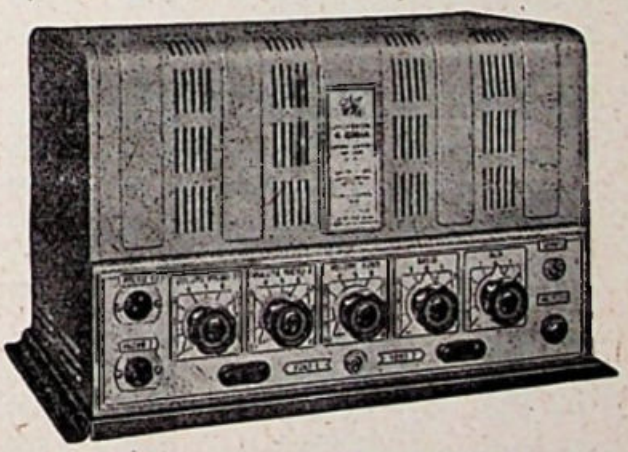
OLDENZAALSESTRAAT 104

ENSCHEDE

GEEN AVERIJ



MET EEN KAT BATTERIJ!



GELOSO

COMPL. GEBOUWDE VERSTERKERS

HIFI 10 W. GRAMOFOONVERSTERKER (recht van 50—15000 Hz)			f 175.—
G.228	25 Watt	6 V. accu / net	f 485.—
G.274A	75 Watt	Net	f 445.—
G.206	15 Watt	Koffer compleet 2 speakers - micr.	f 375.—

Deze prijzen zijn exclusief buizen!

SIEMENS

ELECTROLYTISCHE CONDENSATOREN

IN VRIJDRAGENDE UITVOERING

Bijzonder geschikt voor toepassing in apparaten met weinig plaatsruimte

- **Gering gewicht**
- **Kleine afmetingen**
- **Eenvoudige montage**
- **Bedr.temp.bereik: —20° C tot 70° C.**

TYPE B 4303

4+ 4 µF	150/165 V	p. st.	f 1.95
8+ 4 µF	150/165 V	p. st.	- 2.—
8+ 8 µF	150/165 V	p. st.	- 2.05
8+16 µF	150/165 V	p. st.	- 2.20
16+16 µF	150/165 V	p. st.	- 2.35
16+32 µF	150/165 V	p. st.	- 2.60
25+25 µF	150/165 V	p. st.	- 2.65
32+32 µF	150/165 V	p. st.	- 2.90
50+10 µF	150/165 V	p. st.	- 2.80
4+ 4 µF	250/275 V	p. st.	- 2.—
8+ 4 µF	250/275 V	p. st.	- 2.05
8+ 8 µF	250/275 V	p. st.	- 2.10
8+16 µF	250/275 V	p. st.	- 2.30
16+16 µF	250/275 V	p. st.	- 2.45
16+32 µF	250/275 V	p. st.	- 2.75
25+25 µF	250/275 V	p. st.	- 2.85
4+ 4 µF	350/385 V	p st.	- 2.05
8+ 4 µF	350/385 V	p. st.	- 2.15
8+ 8 µF	350/385 V	p. st.	- 2.30
8+16 µF	350/385 V	p. st.	- 2.55
16+16 µF	350/385 V	p. st.	- 2.80
4+ 4 µF	450/550 V	p. st.	- 2.45
8+ 4 µF	450/550 V	p. st.	- 2.75
8+ 8 µF	450/550 V	p. st.	- 3.—

NEDERLANDSE SIEMENS MAATSCHAPPIJ N.V.
RIJNSTRAAT 24 - 's-GRAVENHAGE - Tel. 72.38.10
ALLEENVERTEGENWOORDIGING VAN:
SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT
Berlin - Siemensstadt - München

Levering uitsluitend via de detailhandel

BEREC
TRADE MARK

BATTERIJEN

LEVERBAAR UITSLUITEND AAN INDUSTRIEËLE EN HANDELSONDERNEMINGEN

IMPORTEUR - GROSSIER

BONTEKOE ELECTRONICS

SPOORPLEIN 4 **TELEFOON 27627**

HEEMSTEDE

AMATEURS, WAT EEN SPULLEN

Prachtige grote gelijkrichtlampen AEG type G10/4d Vf 5 V - If 7 A - DC-output current 1250 mA - Peak Inv. Volt. 10.000 V - Peak Plate Curr. 4000 mA, st. - 9.50
Gecombineerd meetinstrument met 4 schalen: 1,5 V - 3 V - 6 mA - 60 mA - 0—ongeveer 5000 Ω - 9.75
NU OF NOOIT! Prachtige inbouwtumblers bakeliet, met metalen handle - 15 Amp. ..... - 0.30
NOG BEPERKT. De bekende RL12/P35 zendpenthode 30 Watt anode-dissipatie ..... - 1.50
Eddystone geïsoleerde askoppelingen ..... - 0.90
Keramische octal-lampvoeten (gebruikt) ..... - 0.25
Blokcondensatoren 0.25 µF 2000 V Working .... - 0.85
Idem 1 µF 2000 V Working ..... - 1.25
Idem 1 µF 1500 V Working ..... - 1.—
Idem 0,5 µF 1500 V Working ..... - 0.25
NEONBUISJES, zonder weerstand, zeer gevoelig - 1.—
Tropen 0,1 µF 350 V D.C., 10 stuks voor ..... - 2.—
VR65, VR54, ARP12, AR8, 954, VR116, VR92, VR78, RV 12/P 2000, AC 2 ..... - 2.—
Nu ook PYE coax. plugs (prima Mike plug) in polystyrene plug met chassisdeel samen ..... - 0.80
Meters 25 Amp. draai-ijzer systeem, prachtig voor accu-laadstations ..... - 5.50
Nog iets aparts, de roemruchte LS 50 zendbuis. Nw. - 7.50
Hoogfrequent smoorspoelen U.H.F. Eddystone .... - 0.30
Nog enige ALCOHOL COMPASSEN! Prachtig voor watersport-liefhebbers ..... - 15.—
Kristallen (dioden) IN21 ..... - 2.50
Buizen 7 C 5, sleutelbuis gelijk aan 6V6 ..... - 4.75
De mooiste TWIN-LEAD 300 Ω. Duits fabr. **gegarandeerd** (UKW-Band 2 maal 7-aderig 0.30 mm) p. Mtr. - 0.35
DUO-CONDENSATOR 25-25 cm verzilverde plaatjes - 2.25
Metalen koker elco's 8 µF 150 V v. batterij-ontvang - 0.90

Verder: ALLE BEKENDE MERKARTIKELEN
RADIO DEMON Fa. L. & J. VAN UFFELEN
O.Z. Voorburgwal 31-31A - 3 minuten v.a. Centr. Station
Telefoon 47208 - AMSTERDAM-C. - Gem.Giro U 42

HANDELSONDERNEMING

HAPRO

SINGEL 72 — AMSTERDAM
TELEFOON 33881

W en B	Electrolytische condensatoren
FÖRDERER	Potentiometers
PROVA	Luidsprekermateriaal
WIMA	Kokercondensatoren
PROVA	Meetcellen ½ tot 10 mA
MORGANITE	Weerstanden in ½ Watt en 1 Watt
ETHERMASTER	Spoelblokken, M.F.-trafo's en Sets
STETTNER	Keramische Buis-, Schijf-, Parel-, Stand-off- en Doorvoercondensatoren
PROVA	Mumetaal voor Bandrecorderkoppen - enkelspoor en dubbelspoor
PEL	Pickup-elementen, Microfoons, Microfoonelementen

LUIDSPREKERREPARATIE voor de handel, onder volledige garantie. De luidsprekers worden geheel vernieuwd en zo nodig gespoten

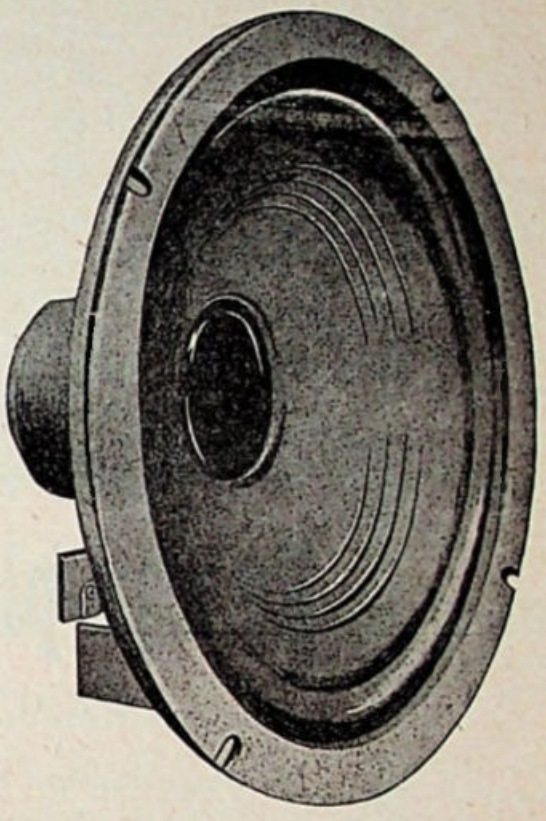
ANTENNEMATERIAAL, zoals: kamerantennes, afspanisolatoren, aardbandjes, aardklemmen, antenne-invoeren, bliksembeveiligers, antenne-aarde-schakelaars.

Alle KLEINMATERIAAL, zoals: accuhaken, accuklemmen, banaanstekers, buisvoeten, micacondensatoren, draadsteunen, entrees, fluitfilters, soldeer, oliekous, montageboutjes, montagestrippen, pijlknoppen, rubbertules, schaalfittingen, schaal-koord en -snaar, signaallamphouders, soldeerlippen, wipschakelaars, enz., enz.

Al onze artikelen zijn uitsluitend verkrijgbaar bij Uw winkelier, die op aanvraag onze Prijslijsten en Documentatie ontvangt

De Engelse kwaliteits luidspreker

ELAC

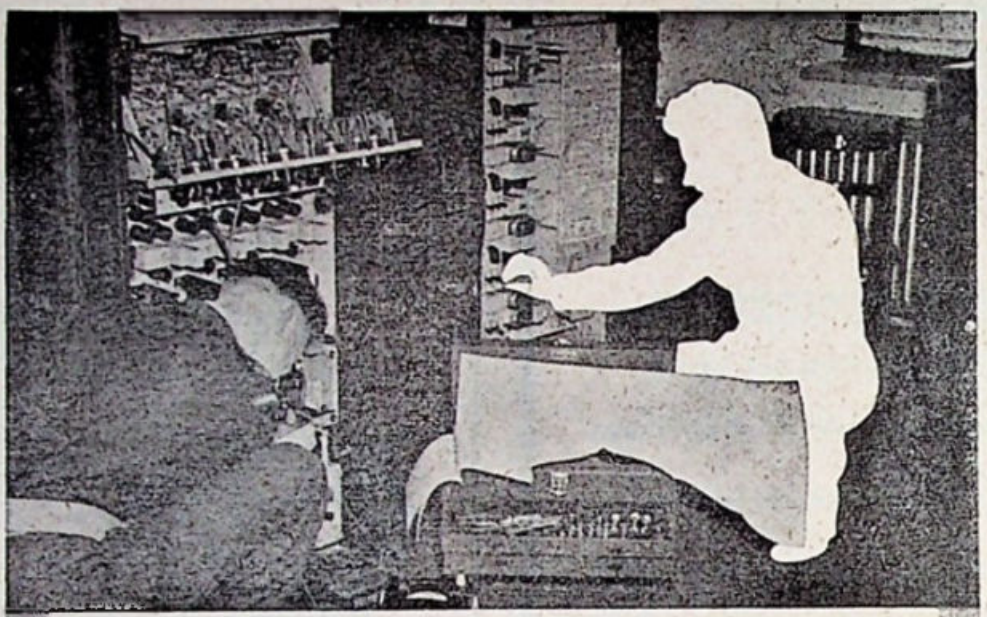


DE ZUIVERE EN BETROUWBARE LUIDSPREKER
met zó . . . . 'n geluid
en tegen matige prijs
Vraagt ELAC brochure
LEVERING AAN HANDEL EN INDUSTRIE DOOR:

TECHNISCH BUREAU J. Th. VAN REIJSEN
CHOORSTRAAT 16, DELFT, TELEF. 22678

DUCATI

Condensatoren



Er zijn plaatsen vacant

als DRAAGGOLFMONTEUR

De draaggolfmonteur is belast met het onderhoud van de moderne draaggolfapparatuur, waarmede het mogelijk is over een enkele radio- of draadverbinding verschillende gesprekken tegelijk te voeren of een aantal telex-berichten op hetzelfde moment te verzenden.
Maak gebruik van de gelegenheid om U verder te bekwamen op het gebied van de telecommunicatietechniek

GRIJP DEZE KANS! Schrijf vandaag nog of ga eens praten met de dichtstbijzijnde **GARNIZOENSCOMMANDANT!**

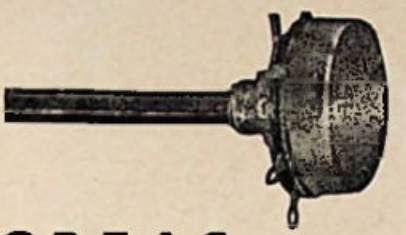
Er zijn bovendien vacatures voor:

Radar-monteurs
Vuurleiding-monteurs
Radio-telegrafisten
Telex-monteurs
Telefoon- en Telegraafmonteurs
Radio-monteurs
Kabel-monteurs

★

U kunt ook inlichtingen vragen aan het Bureau Werving, Hooftskade 1 te Den Haag - Telefoon 185240, toestel 470.

KWALITEITS - PRODUCTEN

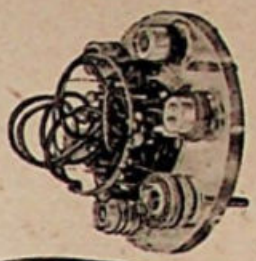


LESA

POTENTIOMETERS
Grafiet- en
Draadgewonden

SELECT

NETSTORINGSFILTERS
ANTENNESTORINGSFILTERS
MEETZENDER-SPOELBLOK
M.F.-FILTERS



C.R.E.A.S ELECTROLYTISCHE-, MICA- EN PAPIER-CONDENSATOREN

ROSENTHAL KERAMISCHE CONDENSATOREN EN WEERSTANDEN

FöRDERER F.M.-, TELEVISIE- EN STAAF-ANTENNES

BRENETTE KRISTAL PICKUPS - KRISTAL MICROFOONS en -ELEMENTEN

VISIPART PLASTIC STANDAARD VOOR KLEIN-MATERIAAL, waarvan prospecti op aanvraag gaarne aan de HANDEL worden toegezonden door de IMPORTEURS:

KNOPPEN

ZEER UITGEBREIDE
COLLECTIE

ENTREES

MET SCHAKELAAR

ALFRED LUDERT

Van Maerlantlaan 1 Amersfoort Tel. 5724

RADIO ROTOR

Kinkerstr. 53, Amsterdam Tel. K2900-85315 Giro 466928. Vanaf Centr. Station met lijn 17, 7e halte uitstappen, kruising Bilderdijkstr. Zie ook onze **speciale dumpetalage** in de **Potgieterstraat 61**

THANS KUNNEN WIJ U LEVEREN DE BEKENDE LOCK-IN-7 SERIE voor een ONGELOOFLIJKE SPOTPRIJS. Deze buizen werken op een gloeispanning van 6.3 Volt AC of DC. De voet is gelijk aan die van de ECH 21. Deze buizen zijn HAGELNIEUW. Bij onderstaande Serie wordt schema bij geleverd met EM4 als oog.

7 S 7 : Triode Heptode. Vergelijk ECH 3.
7 B 7 : H.F.-regelpenthode. Vergelijk EF 9.
7 C 6 : Dubbel diode triode. Vergelijk EBC 3.
7 C 5 : Eind-tetrode. Vergelijk EL 3 en
7 Y 4 : Dubbel-fasige gelijkrichtbuis. Vergelijk 6X5.

Bovenstaande Lock-in Serie / leverb. tegen de prijs van **f 14.95,** zonder de EM4. Prijs EM4. **f 5.50.** Gloednw. Siemens **Relais 4-6 Volt.** Prijs **f 1.25** - 10 stuks op rek **f 10.—**

1-Oorskoptelefoon 50 Ω. Prijs: ..... - **2.75**

R 1132A. De V.H.F.Set bij uitstek. Voor 2 Mtr. Politie, Mobilofoon of F.M.-Ontv.. In orig. staat; bereik v. 100-124 Mc. Buizenbezett.: VR65, presel.; VR65, Mengos; VR66, Osc., 3xVR53=EF39. m.f.-versterker; 6H5, det.: VR57=EK32, l.f.-verst. en muter; 6J5, Eindos VR53, Beat-osc., VS70, slab De ontv. zijn gemonteerd in prachtige grijs gespoten kast en beschikken over een slipvrije fijnregelschaal 0-180 gr. Toonreg.-Beat. dB-attenuat.: 0, —6, —12. Schaft U nog heden deze UKW-set aan!!! Zowel uit technisch als aesth oogpunt een juweel. En wat ombouw betreft: Zeer eenvoudig volg. ons ombouw-schema, gecomb. met origineel schema. Prijs van deze set **f 95.—. Gecomb. schema f 1.—** Bovenst. Set is gloednw. in orig. kist; getest v. verzending

Electra-teller. Te't tot 100.000. Zeer gesch. v. wikkelmachines **f 1.95. Dubbele electra-teller.** Het mooiste. **f 2.50**

Hacketaldraad v. telefoonverbind. 2 aderig p. Mtr. **f 0.12**

Keelmicrofoons. Dynamisch systeem. Ook te gebruiken als guitaarelement ..... **f 2.50**

Var. condensatoren 1x500 cm. Geschikt voor 402 spoel of kristal-ontvanger. Prijs ..... **f 2.75**

De bekende **knoop-buis, type 954** ..... **f 3.50**

Verder leverb. de types 955 - 9002 - 9003, p. st. **f 7.25**

Van de **1117 Wave-meter zijn er weer een paar ontvangen** Buizen VW48 en VW36. Freq.-bereik v. 125 kc tot 20 Mc in 7 standen m. ingeb. prachtige 500 micro-amp.-meter. Gemakkelijk om te bouwen tot meetzender .... **f 49.50**

Zware enk.pol. **inbouw-schak.** Nw. Zwart bakeliet **f 0.35**

Split-stator. 2 x 15 pF ..... **f 2.15**

Antenne-staafjes. Lengte 30 cm.. P. st. **f 0.20;** 25 stuks **f 0.15** p. st.; 50 st. **f 0.12** p. st.; bij 100 st. p. stuk **f 0.10**

SPECIALE AANBIEDING: Buizen type 6TP en 6T. 6TP gelijkwaardig aan 807, 6 pens keramisch USA-voet het enige verschil. Prijs om te gieren ..... **f 2.50**

6T geheel gelijk aan 6TP, alleen kleiner vermogen. Gloeidraad 6.3 Volt. Prijs per stuk ..... **f 2.20**

Control-unit, best. uit: 2 pot.mtrs en 1 schakelaar **f 1.25**

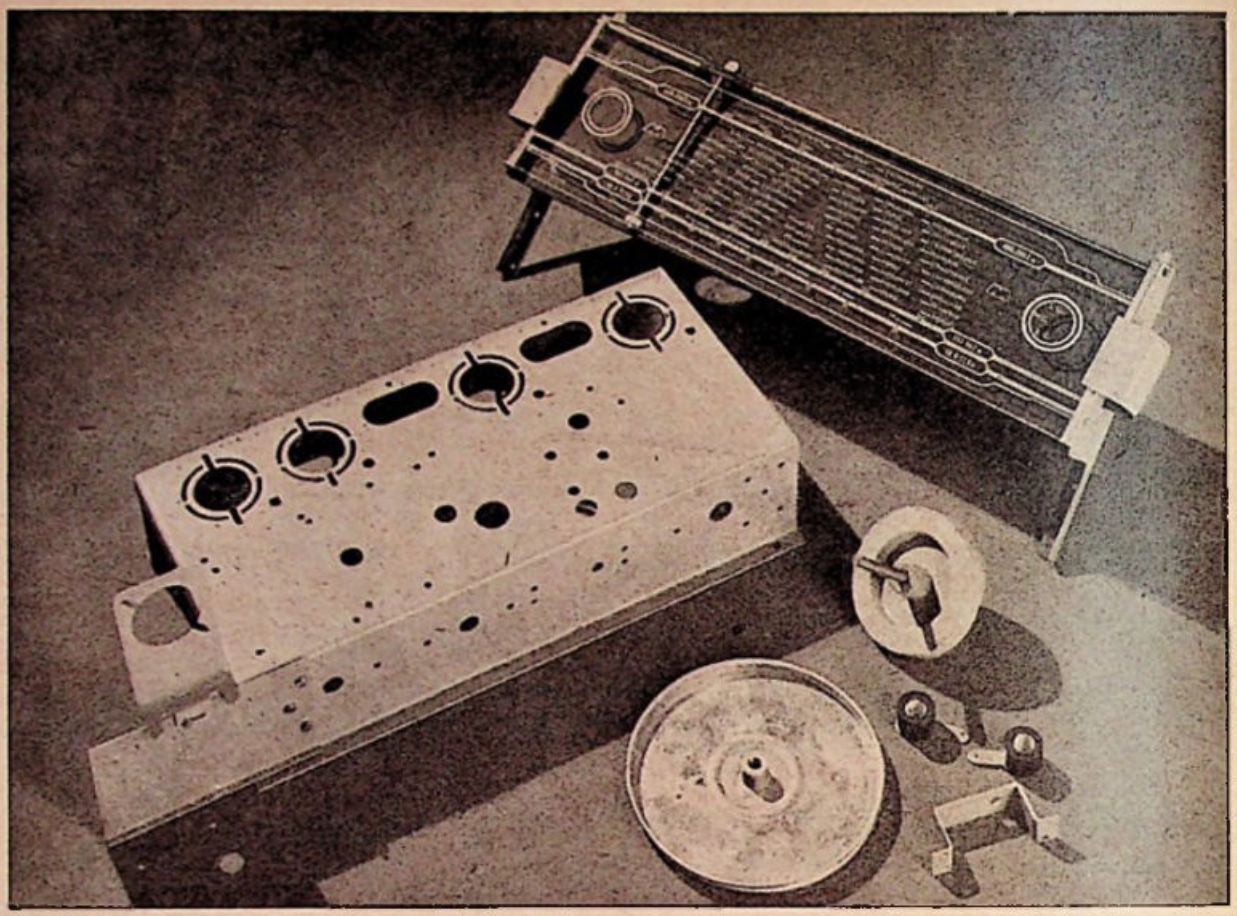
Siemens Seleen-gelijkrichtcellen leverbaar.
Alle types voorradig. Vanaf ..... **f 3.65**

Plessey-raamantenne voor middengolf. Nw. Prijs **f 2.75**

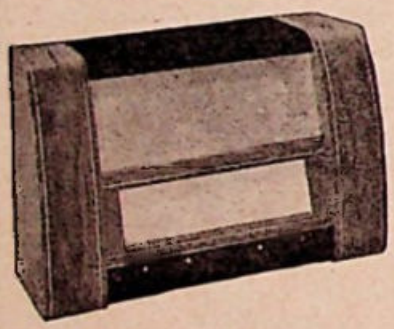
Tullijn leverbaar, geschikt om antennemasten te scoren. ± 13 Mtr. Oersterk m. isolatieringen. Nylon-koord **f 2.50**

Tele-Mike. Gloednieuw in orig. doos. Dat is een telefoonhoorn, zoals a. d. gemeente-telefoon hangt. Met een 4 V batt kunt U over elke afst. gesprek voeren **f 5.95**

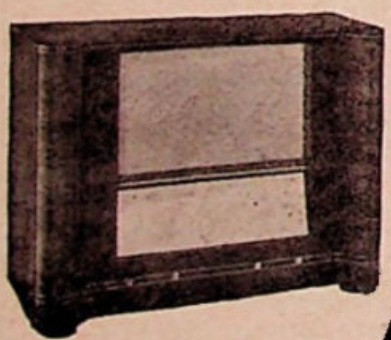
Amplifier Type A 1271 met VR56 (EF36) ing.trafo en 1 uitg.-trafo. 1 blok 2 µF 250 V. 1 pot.m. 250 kΩ. Div. 1 en 2 Watt weerst., div. condens. Onderdelen zijn nieuw en dat zeils voor de spec. prijs v. **f 6.—** m. buis. Zonder VR56 **f 3.50**



DUIDELIJK GERANGSCHIKTE STATIONSNAMEN!



Speciale **PREFAB**-kast, noten gepolitoerd, licht of donker, naar keus, afmeting 50 × 25 × 37 cm **f 57.- -**



Luxe **PREFAB** - kast, donker gepolitoerd, fijn afgewerkt **f 67.50**

Overzichtelijk opgesteld, staan de belangrijke Europese zenders in duidelijke letters op de glasplaat, volgens de nieuwste indeling. Vanaf de zijkanten wordt de plaat „doorgelicht", hetgeen een gezellige sfeer schept. Maar zoals de schaal zijn óók de andere PREFAB onderdelen: stuk voor stuk degelijk afgewerkt.

PREFAB	spoelblok, 3 banden, op schakelaar	f 5.25
PREFAB	stel m.f.-transformatoren, 472 kHz	- 4.25
PREFAB	afstemcondensator, 2 x 465 pF	- 5.25
PREFAB	grote afstemschaal m. ooghouder, „Kopenhagen"	- 7.95
PREFAB	montagedeel	- 3.25
PREFAB	fluitfilter 472 kHz	- 1.45
PREFAB	voedingtrafo, 2 x 280 Volt, 60 mA, 6,3 V en 4 V	- 8.95
PREFAB	smoorspoel, 60 mA	- 3.35
Electrolytische condensator 2 x 16 µF		- 3.15
5 Radiobuizen: 2 x ECH21, 1 x E8L21, 1 x EM4, 1 x AZ1		- 39.50
Montage-onderdelen: 4 buisvoeten, condensatoren, weerstanden, 4 knoppen, 2 potmeters, 3 entrée's, 5 m montagedraad, 30 boutjes, montagesteunen, 2 schaallampjes, snoer en steker		- 19.75

Een gratis schema ligt voor U klaar. Stuur vandaag nog een kaartje aan **VALKENBERG,** schrijf erop: **„Stuur gratis PREFAB schema"** en U krijgt het omgaand toegezonden. **PREFAB** onderdelen worden door **VALKENBERG** gegarandeerd; ze zijn ongeëvenaard in kwaliteit voor deze zeer lage prijzen.

A. VALKENBERG

NEDERLAND'S GROOTSTE RADIOVERZENDHUIS

KINKERSTRAAT 250 - 258 **Telefoon. 83678 - 84416** **AMSTERDAM - W.**

RADIO ELECTRONICA

HÉT BLAD VOOR DE AMATEUR

FEBRUARI 1954

Abonnementen: f 5.— per jaar
Voor elk nummer minder kan bij het abonnement f 0.40 worden afgetrokken. 11 nos. = f 4.60, 10 nos. = f 4.20 etc.

Dpl. mil. en san.pat. f 4.— p. j.
Alleen bij adressering aan ligplaats. Na ontslag dient voor elk nog te verschijnen nummer f 0.10 te worden bijbetaald.

Buitenland f 6.— per jaar

Abonnementen voor België:
Uitg. BRANS, Prins Leopoldstraat 28, Antwerpen
Postcheckrekening 4868.11
Fr. 100.— per jaar
Losse nummers: Belg. frs. 12.—

REDACTIE EN ADMINISTRATIE:
Postbox 14 - Haarlem - Telefoon 13084
Postgironummer 43 59 12
Bankier: Slavenburgs Bank - Haarlem

ADVERTENTIES:
L. G. WELSCH, Hoofdweg 345, A'dam

REDACTIE:
W. VAN DER HORST Jr., Amsterdam
JAC. WIGMAN, Amsterdam
R. H. F. J. WUBBE, Hilversum

MEDEWERKERS:
Drs. E. DEN BOER
J. H. M. DEN BREMER, den Haag
G. DE BRUIN, den Haag
M. GERRITSEN, den Haag
J. VAN HERKSEN, den Haag
H. F. PIT, Delft
Ir. M. POLAK, den Haag
J. G. QUIK, Haarlem
Dr. C. VAN RIJSINGE, Bennekom
J. J. SYBRANDS, Amsterdam
W. TEBRA, Apeldoorn
L. V. VIDDELEER, den Haag
J. L. J. VAN DER WERFF, Haarlem

TECHNISCHE TEKENINGEN:
H. SCHMIDT, Zaandam
H. VAN DER VELDEN, Bussum

ILLUSTRATIES:
JAC. WIGMAN, Amsterdam
J. A. ZWEERMAN, Amsterdam

De in Radio-Electronica opgenomen schema's en bouwbeschrijvingen zijn uitsluitend bestemd voor huishoudelijk en experimenteel gebruik. (Octrooiwet)

Voor de gevolgen van in schema's en bouwtekeningen mogelijkerwijs voorkomende vergissingen kan de uitgever van Radio-Electronica niet aansprakelijk worden gesteld.

Het abonnementsgeld dient uiterlijk de eerste van de maand, waarin een nieuw abonnement ingaat in ons bezit te zijn. Na die datum wordt een kwitantie afgegeven, verhoogd met de incassokosten.

Nadruk van in Radio-Electronica opgenomen artikelen zonder toestemming van de uitgever is niet toegestaan.

Radio-Electronica verschijnt op de derde Donderdag van elke maand.

RUMOR IN CASA - ELFSTEDENTOCHT - BERICHTEN UIT DE STATES

Redactionele Emissies

U zult waarde lezer begrepen hebben, dat de kop boven de Redactionele Emissies van ons Januari-nummer alleen betrekking had op het tijdstip — 't was nog juist voor de jaarwisseling — waarop die redactionele bijdrage werd geschreven. Consequent doorredenerend zou hierboven dus feitelijk hebben moeten staan: „Januari" of om eerlijk te zijn: Februari, want wij zijn deze keer erg laat met onze copy en wij schrijven vandaag: 3 Februari oftwel Elfstedentocht-dag en dat was behalve voor de schaatsenrijders ook een goede dag voor de Radio en Televisie, want wij hebben vandaag enige goede radio-reportages gehoord en ook de Televisie liet zich niet onbetuigd. 't Was een verrassing zo maar op een doodgewone Woensdagavond een onderhoudend T.V.-programma thuis te krijgen, dat weliswaar geheel uit films bestond, doch dat vooral wat de bijzonder aantrekkelijke R.A.F.-documentaire betreft heel boeiend was en met betrekking tot de elfstedentocht-filmreportage bepaald actueel en absoluut onderhoudend genoemd kon worden. Doch om op de kop van het vorige nummer terug te komen; wij willen ridderlijk toegeven, dat het een vergissing was, die ons hopelijk vergeven wordt. Vermoedelijk hebt U ook begrepen, dat het onderschrift slechts slechts sloeg op en geinspireerd werd door de slot-zin van het artikel met de goede wensen voor het nieuwe jaar. In de praktijk is het zó, dat één van de redactieleden deze pagina vult nu eens met huiselijke, dan weer met zakelijke of zuiver technische mededelingen, die uiteraard in meer of mindere mate niet van enige subjectiviteit ontbloot (kunnen) zijn. Natuurlijk staat het een ieder vrij met de schrijver van mening te verschillen. De redactie zal het niemand kwalijk kunnen nemen, indien men er een andere mening op na houdt. Van reacties, die de lezers zenden, over de Emissies of andere bijdragen in *RE* wordt dan ook door ons goede nota genomen, mits men in opbouwende zin critiek geeft.

Voort-„mijmerend" op hetgeen in de vorige editie van *RE* werd geschreven door onze geachte confrater over het nieuwe Omroepbestel, zou ik daaraan nog enkele kanttekeningen willen toevoegen, om de andere zijde van de medaille te belichten.

Sedert enige tijd ligt er als een van de vele kamerstukken een wetsontwerp met betrekking tot de radio- en televisie gereed. Wellicht wordt het, voorzien van de nodige amendementen, binnen niet al te lange tijd ook wet.

Het is een beetje komiek, dat het ministeriële Radio-Ei nu juist gelegd moet worden gedurende een parlementair zittingsjaar, dat — als wij ons niet vergissen — voor het eerst sinds de bevrijding, niet werd geopend met een troonrede, waarin een veelbelovende toespeling werd gemaakt op het te verwachten Omroepbestel. Men zou er bijgelovig van worden! Maar ter zake: De plannen van minister Cals hebben begrijpelijkerwijze de gemoederen nogal in beroering gebracht, hoewel er legio Nederlanders zijn, die zich met de beste wil van de wereld niet kunnen opwinden over deze materie.

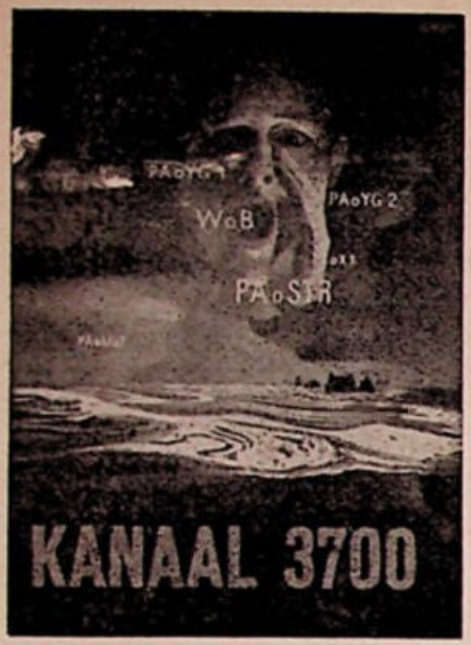
Van de **geïnteresseerden** zal waarschijnlijk de groep, die zich volledig achter het ontwerp schaart, niet zo groot zijn. De tegenstanders ervan zijn in twee groepen onder te verdeten: a. Degenen, die van mening zijn, dat aan de omroepverenigingen nóg te weinig van van hun vooroorlogse autonomie is teruggegeven; b. Zij die in het nieuwe plan te weinig van de door hen zo vurig begeerde Nationale Omroep gerealiseerd zien. Het zou interessant zijn eens een opinie-onderzoek in te stellen teneinde de grootte van deze groepen bij benadering te weten te komen.

Men kan aannemen, dat zich onder de luisteraars, die zich niet abonneerden op een radioblad evenveel wél-sympatiserenden, doch om financiële redenen niet aangesloten luisteraars bevinden, als er „gedwongen" abonnéleden zijn — een veronderstelling, die gezien het ontbreken van enigerlei actie van die zijde toch niet zo irreëel behoeft te zijn. Het argument, dat men in Nederland gedwongen is (geweest?) door zijn abonnement op een Radiogids, tevens lid te worden van de desbetreffende vereniging kan op het eerste gezicht doorslaggevend lijken, maar voor „Prinzipien Reiter" bestond er toch nog altijd de gelegenheid zich via de boekhandel (of kiosk, wanneer men zich ter wille van zijn principes de moeite wilde geven geven om de gids persoonlijk af te halen) dit gedwongen lidmaatschap te ontduiken. Maar, waar praten wij over? Straks kunnen wij gewaarworden of het „ontkoppelde" lidmaatschap werkelijk een terugloop van het ledental veroorzaakt. Dan spreken wij elkaar nog eens!

R. W.

BIJ DE FOTO OP HET OMSLAG

Dat men bij de fabricage van T.V.-buizen voorzichtig te werk moet gaan, blijkt wel uit de foto, waar een Kleuren-TV-buis onder handen wordt genomen. Men ziet het lassen van de beeldplaat aan de buis.

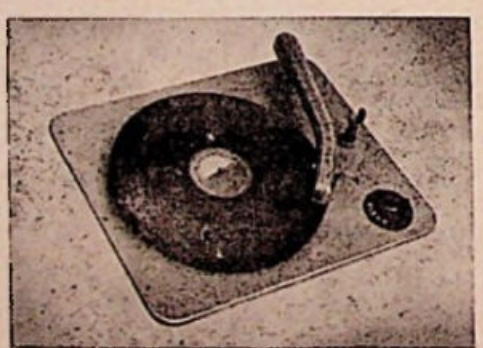


Voor mij ligt een klein boekje, dat ik echter met onstuimige gang heb doorgelezen — doorgespeld zou echter beter zijn. Wel klein, maar machtig van inhoud. Een epos uit de rampdagen van het vorige jaar, dat het werk beschrijft van onze radio-amateurs.
Wie dit leest — en ik zou het iedere radioman wel willen opdragen — ontkomt niet aan de indruk, dat dit slechts een summiere opsomming is van de gebeurtenissen, die zich als een lawine over dit mooie stukje Nederland hebben gestort — er is ontzaggelijk veel en zwaar werk verricht door deze radiomensen, méér dan in deze bladzijden kon worden verteld. De Veron kan trots zijn op deze uitgave — hoe spijtig ook door het tragische motief — want het is goed de aandacht van de „buitenwereld" op deze nuttige groep van ons volk te vestigen. Te lang zag men ze alleen maar als „lastige jongens", zoals het boekje zelf zo pittig zegt.
't Is geen gesloten verhaal, dat kan ook niet, want om alles in chronologische volgorde te geven is ondoenlijk. De bewerkers hebben echter kans gezien uit de grote hoeveelheid gegevens, die ongetwijfeld ter beschikking stond, een prettig leesbaar geheel te maken. Het is een ontroerend verhaal van opofferingsgezindheid en liefde voor de medemens.
Juist omdat de radioman zich niet op de borst pleegt te slaan zijn wij zo verheugd over de verschijning ervan. De Directeur-Generaal van de P.T.T. schreef een voorwoord, waarin hij zijn dank uitspreekt voor het verzette werk.
Het is gedrukt bij Meyer in Wormerveer, eenvoudig en goed verzorgd met een groot aantal foto's op kunstdrukpapier. Ook wij hopen, dat het in brede kring zal worden gelezen en dat de pers èn de radio er de nodige aandacht aan zullen schenken.
Het is voor niet-leden in de boekhandel èn bij Drukkerij Meyer te Wormerveer à f 3.90 te koop Wigman

Tot de mooist uitgevoerde en meest overzichtelijke catalogi, die ooit in de radio-branche werden uitgegeven, behoort de sinds kort verschenen catalogus van de **N.V. Haraf, Den Haag,** Op 108 pagina's in luxe omslag wordt de lezer gestort in een overvloed van producten van de bekende merken: TOROTOR spoeleenheden en schakelaars); METRIX (meetinstrumenten) en POPE buizen en verlichtingsartikelen. In het rijk geïllustreerde geschrift trof ons de vooraanstaande plaats, die aan het PENTABAND-ontwerp was toebedeeld. Een compliment voor de ontwerper, medewerker van -AE- .
De catalogus is alleen verkrijgbaar (helaas) voor de detailhandel en de industrie.

-AE-

De **Hifi-Firma N.V. Théal** brengt sedert enige maanden een zeer billijk gramofoonchassis in de handel met zeer goede eigenschappen.
De Théal-Concert is voor alle snelheden geschikt en heeft een massieve op kogellager lopende draaitafel, waardoor in combinatie met een krachtige en geruisloze motor, een exact toerental is verzekerd. De toonarm heeft een verstelbare naalddruk tot 8 gram.
De kop is voorzien van een Hi-Fi-kristal-element met twee safieren, waardoor een frequentiebereik van 30—14.000 Hz. verzekerd is.
Tevens brengt THEAL naast het hierbovengenoemde chassis de Concert-Robot, een ideale platenwisselaar, volautomatisch, waarop gemengd wisselen van 17.5, 25 en 30 cm platen mogelijk is, waarbij de naald automatisch de plaatgroef zoekt. Een waardig duo, dat z'n weg naar de amateur zal weten te vinden.



-AE-

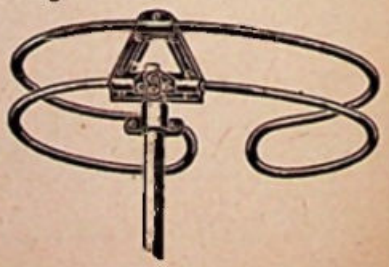
NIEUWE GELOSO VERSTERKERS. - Red Star Radio, importeur van de bekende Geloso producten, brengt thans een compleet gebouwde Hi-Fi Geloso balans-gramofoon versterker in de handel met bijzondere kwaliteit (recht v. 50—15000 Hz ± 1 db).
TYPE G.211 is een zeer compact gehouden en wat de afwerking betreft keurig verzorgde versterker, welke in een daarbij behorend kistje voor eventueel transport wordt geleverd. Prijs, excl. buizen f 175.—. De gebruikte buizen zijn: 12AT7 (of ECC 81) - 12AX7 (of ECC83) - 2 x 6V6 en 5Y3.
TYPE G.206. Ook een transportabele versterker met 2 ingebouwde speakers en microfoon, met een vermogen van ca. 15 Watt. De afmetingen van de koffer zijn 42x42x22 cm. Prijs, excl. buizen f 375.—. De benodigde buizen zijn: 12AT7 (of ECC81) 6SL7 - 2 x 6V6 en 5V4 (of GZ32).

-AE-

De Duitse Luidspreker-speciaal-fabriek „ISOPHON" bestaat 25 jaar.
Opgericht Januari 1929, door mannen met een vooruitziende blik, die het belang van een technisch en acoustisch goede luidspreker als een waardevol onderdeel van het radio-ontvangtoestel inzagen, hebben sindsdien vele tienduizenden luidsprekers de fabriek verlaten en zijn hun weg over de wereld begonnen.
Velen zullen zich nu de types, Alpha, Bèta, Gamma, Epsilon en Rex herinneren, welke in de eerste jaren van de radio-opkomst een schlager op luidsprekergebied waren, zoals ook heden ten dage de nieuwe luidsprekers van Isophon een vooraanstaande plaats op de wereldmarkt hebben weten te veroveren. Allen kennen wij de ovale systemen, de electrostatische hogetonen luidsprekers, de Isonetta wand- en tafelluidsprekers en de Cabinet breedstralers.

-AE-

F.M.-ANTENNES. De firma **TIKO** te **Den Haag** zond ons ter beoordeling haar volledige serie F.M.- en T.V.-antennes toe, waarvan ons allereerst de zeer gedegen constructie opviel.
De verschillende onderdelen kunnen met elkaar worden verbonden door zeer solide plastic sluitstukken en dat wel bij alle uitvoeringen, waarvan wij de volgende willen noemen:
De gevouwen dipool, vervaardigd uit 5 mm massief allu-draad voor de luttele prijs van f 5.60 in de handel verkrijgbaar, naast dezelfde uitvoering, echter van 10 mm buis, voor f 14.—.
Van deze meest eenvoudige uitvoering bewonderden wij via de gevouwen dipool met reflector en director, de kruisdipool en de U- en hoekdipool, verder de speciale antenne voor T.V.-Langenberg, die ondanks het zeer ingewikkelde geraamte, dat een prima ontvangst ook bij slechte condities garandeert, slechts f 41.— kost. Opvallend is, dat ondanks de lage prijzen de kwaliteit en de afwerking perfect zijn.
Vermeldenswaard in deze serie is de panorama-ronddipool, die grote ontvangstmogelijkheden biedt en die als een verrassing voor velen onzer lezers zal gelden en derhalve hierbij wordt afgebeeld.



Op deze pagina treft U aan de vierde bijdrage van onze Omroepmedewerker.
Hij beschrijft hierin de apparatuur in de registratiekamers en de werkwijze, die door de omroeptechnici wordt gevolgd bij het maken van opnamen, het weergeven en het monteren.

EEN „TOUR TECHNIQUE" IN 12 ETAPPES
De vierde étappe heeft als eindpunt een van de vele studio-registratiekamers

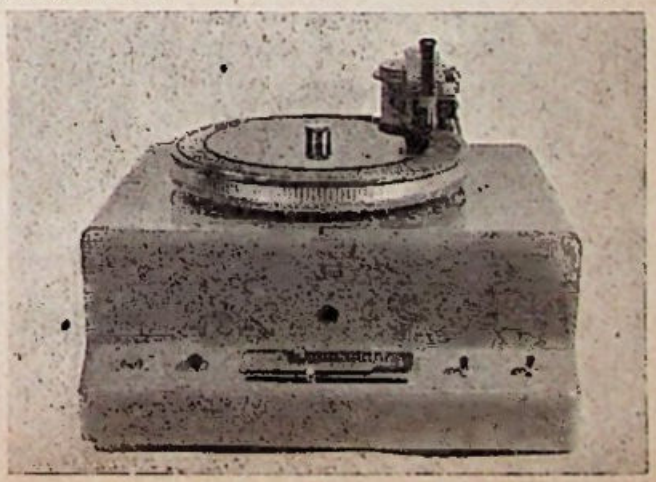
Van de huidige radioprogramma's is ongeveer de helft een „life"- oftewel directe uitzending; de rest wordt op plaat of band opgenomen en daarna uitgezonden. Ieder jaar wordt het percentage „ingeblikte" programma's bij de radio-uitzendingen groter en de luisteraar behoeft zich daarover niet te verwonderen, noch zich daaraan te ergeren. Het is meestal de onwetendheid, die de doorsnee luisteraar min of meer onsympathiek doet staan tegenover niet-directe uitzendingen.
Hetzelfde vooroordeel dat er bestaat tegen vliegen, omdat het minder veilig zou zijn dan autorijden (terwijl het aantal ongelukken per 1000 kilometers bijv. voor auto's veel hoger ligt, dan voor vliegtuigen) heeft men ook tegen opgenomen radio-programma's (en evenzeer ten onrechte), omdat het tegenwoordig zélfs voor een geoefend oor bijna niet mogelijk is de directe uitzending van de opname te onderscheiden. Ieder heeft wel eens een keer een onvolkomenheid bij een opname gehoord; een „hanger" in de plaat, of (bij magnetofoonband) het zogenaamde „print-effect", zodat men vóór- of ná-„echo" hoorde, doch op het totaal aantal opnamen is een dergelijke „storing" te verwaarlozen. We kunnen zelfs veilig aannemen dat de gewone luisteraar alleen hóórt, dat het een opname is, áls er iets misgaat!
Direct na het einde van de tweede wereldoorlog was het percentage opnamen t.o.v. het aantal life-uitzendingen, voornamelijk door materiaalschaarste betrekkelijk gering, doch naarmate de toevoer van blancs en later van tape groter werd, steeg de vraag naar programma-registraties eveneens en dit ligt voor de hand, want de programma-samenstellers die de mogelijkheden van montages eenmaal kenden, hielden met de bouw van hun programma's rekening met die mogelijkheden, zodat hun gecompliceerde klankbeelden, sketches of bonte avonden eenvoudig niet meer als directe uitzending konden gaan.
De behoefte om radio-programma's op de een of andere wijze vast te leggen is overigens bijna even oud als de radio-omroep zelve. In de allereerste jaren werd er nl. al geëxperimenteerd op dit gebied. Toen moest de registratie-technicus ook nog een beetje chemisch laborant zijn: bij het vervaardigen van de „home made"-platen kwam er een soort bak-oven te pas....
De laatste drie à vier jaar vóór de oorlog kon men in Hilversum echter al zéér acceptabele opnamen maken. Hoorspelen werden toen al bijna uitsluitend op platen vastgelegd. Het materiaal was de bekende glasplaat, waarop een gelatine-laag was aangebracht. Met werkte met een diamanten snijnaald in de cutter. Na de opname moest de plaat gehard en gepolijst worden en de duurzaamheid was vrij groot.

De snijrichting.

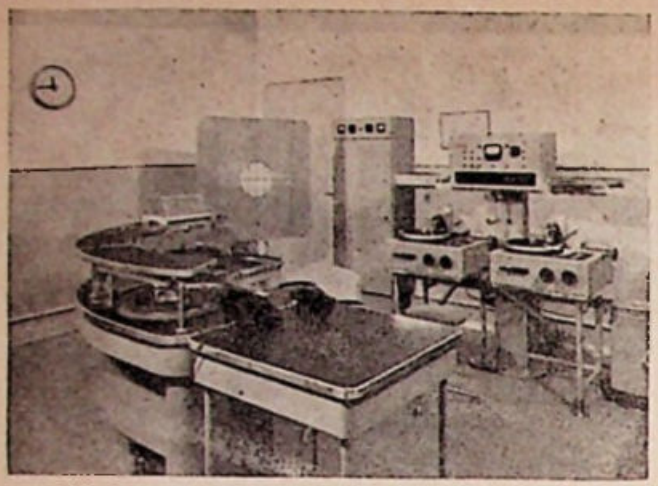
De platen werden van binnen naar buiten gesneden. Weliswaar heeft het snijden van buiten naar binnen voordelen o.a. uniformiteit met de normale handelsplaat en dus minder kans op vergissingen bij „gemengde weergave" en verder het benutten van het beste plaatdeel (buitenkant) bij opnamen korter dan vier minuten, doch het bij deze werkwijze noodzakelijke afzuigen van de platenspaan en het daarmee samenhangend niet te onderschatten inconvenient: de introductie van brom door de afzuigmotor, deed de toenmalige technici besluiten liever de omgekeerde snijrichting te kiezen, waardoor het lossen en verwijderen van de spaan geen problemen meer schiep, omdat de laatste keurig, geheel vanzelf om de centrale cirkelvormige borstel gaat liggen, die op de as van het plateau geschroefd wordt. Pas kort geleden is men overgestapt op het snijden van buiten naar binnen. Men maakt nu gebruik van de centrale afzuiging.
De gelatineplaat moest spoedig na de oorlog plaats maken voor de onbreekbare lakplaat met aluminium „ziel". De synthetische saffiernaald verving de diamanten naald. Hoewel er nog in hoofdzaak met 78 toerenmachines gewerkt wordt, zijn alle loopwerken à double usage (78 èn 33⅓) zowel wat de opname- als de weergeef-units betreft. De laatste zijn van het type Presto, als platen-opneemmachine bezigt men de in Nederland ontwikkelde en vervaardigde Strefofoon-apparatuur.
Deze laatste heeft — en het is aardig om dit even te vermelden — een originele oplossing gevonden voor het voortbewegen van de snijkop t.o.v. de plaat in radiale richting. Normaal loopt de snijder zelf langs een support boven het tableau, langs een spindel. Bij de strefofoon is de cutter vast opgesteld en wordt het tableau, met aandrijfmotor en al, onder de snijarm in radiale richting door middel van een band zonder eind voortbewogen waarbij de snelheid (spoed) regelbaar is.

Het „faden"

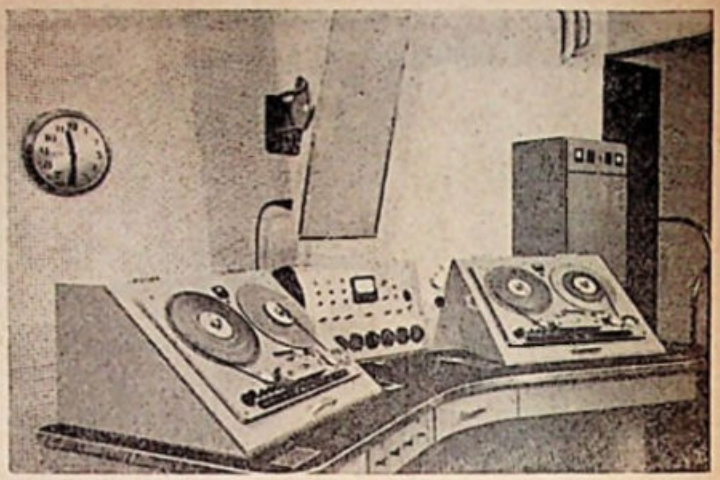
Wanneer bij wijze van uitzondering een outsider in de platen-registratiekamer wordt toegelaten, terwijl er een opname of weergave plaats vindt, staat hij altijd verbaasd over — wat wij noemen — het „faden", d.i. het (onhoorbaar) overgaan van de ene plaat op de volgende. In de vorige bijdrage (3) werd beschreven, hoe de klanktechnicus twee handelsplaten aan elkaar „plakt". Het faden van twee eigen opnamen is voor de geroutineerde opneemtechnicus kinderspel. Bij de



Platen-opneem-mach. merk: Strefofoon. Het bijzondere van dit apparaat is de transport-inrichting, die in tegenstelling met de gangbare platen-graveermachines een gefixeerde snijkop en een bewegend loopwerk heeft. - Vóór de snijkop is een loupje bevestigd voor het controleren van de gesneden groef.



Een platenregistratiekamer. Rechts op de achtergrond twee platenopneemmachines met daarboven het bedieningspaneel. Links daarachter de kast waarin de versterkers zijn opgehangen Links op de voorgrond de kwart-cirkelvormige weergeeftafels met 3 Prestoafspeelmachines.



Twee Philips magnetofoons zoals deze door de Nederlandse Radio Unie in Hilversum worden gebruikt. In het midden een toonzuil voor afluisterdoeleinden. Op de achtergrond: de versterkerkast.

opname kan men door het bewust vergroten van de spoed een „kengroef" maken, hiervan maakt men gebruik om aan het einde van bijv. plaat no. 1, de modulatie te synchroniseren met die aan het begin van plaat no. 2. Bij de weergave behoeft men de pickup dus slechts in de begin-kengroef te plaatsen en plaat 2 te starten, zodra de p.u. van plaat 1 door de eind-kengroef loopt. Op een geschikt ogenblik — want na resp. vóór de kengroeven van plaat 1 en 2 zijn nog een aantal normale groeven mét modulatie — schakelt men over van de eerste naar de tweede pickup en een adempauze korter dan een halve seconde is voldoende om zelfs bij een kleine a-synchroniteit de fading onhoorbaar te doen geschieden.

De apparatuur van de platen R.K.

Behalve de tandem-platensnijmachines vindt men in de Registratiekamer een driedelige weergeef-tafel, d.i. een gebogen bedieningspaneel, waarin drie afspeel-units zijn gemonteerd. Vanaf beide tafels kan men de lichtsignalen naar de commentaarstudio en de Hoofdcontrolekamer bedienen.
Ook kan men vanuit deze ruimte via de commando- of instructiemicrofoon contact onderhouden met de aangrenzende commentaarstudio. De registratie-complexen in alle studio's hebben doorgaans op elke twee R.K.'s één commentaarstudio, die via drievoudige glasafscheiding, visueel contact met beide technische ruimten heeft.

De Bandregistratie

Reeds tijdens de oorlog maakten de Duitsers, die toen de K.R.O.-studio exclusief in gebruik hadden genomen voor hun „Sender Westfriesland usw." magnetofoonopnamen en de Nederlandse technici, die al dan niet toevallig met het product kennis maakten, waren toen al enthousiast over de verbluffende kwaliteit vergeleken met onze eigen-plaat-opnamen.
De fabrikanten van diverse landen maakten zich na de oorlog meester van dit nieuwe registratie-systeem en brachten in alle soorten, maten en vormen apparaten op de markt, die op het magnetisch vastleggen van geluid gebaseerd waren. Ook de draad- of wirerecorder, meer te zien als een goede dictaphoon, doch geenszins de pretentie hebbend van een kwaliteitsapparaat, veroverde de wereld.
In de omroeplaboratoria zijn vele merken tape- of bandrecorders gewogen en.... te licht bevonden. Ook vele typen band werden gemeten en beproefd; nu eens waren de monsters electrisch uitstekend, doch mechanisch te zwak, zodat bandbreuk te veelvuldig optrad, dan weer waren de banden mechanisch voldoende sterk om de start- en stoptrek te weerstaan, doch zij beantwoordden niet aan de gestelde eisen van ruis, gevoeligheid en het nare zgn. „print"- of doordrukeffect, dat de in de aanvang van dit artikel terloops even genoemde „echo"-verschijnselen veroorzaakt.
In samenwerking met Philips heeft de technische dienst van de N.R.U. sinds ongeveer twee jaar een goede magnetofoon ontwikkeld, waarin feitelijk alle goede eigenschappen van de tot dan toe bekende bandrecorders zijn verwerkt, plus een aantal verfijningen, die de omroeppraktijk zelve als logisch en praktisch naar voren bracht. Evenals bijv. in Duitsland en Engeland ziet men hier dus ook een nauwe samenwerking op research-terrein tussen de Omroeptechnici en de industrie. Wel worden de tafels voor deze magnetofoons en de electronische apparatuur nog door de Omroep zelf gebouwd, doch de eigenlijke magnetofoon is van het fabrikaat Philips.
Evenals bij de plaatregistratie zijn in elke bedieningstafel twee magnetofoons aangebracht. Dit is noodzakelijk, omdat bij de grootste snelheid (30 inch/sec. of ± 76 cm/sec) met een spoel van 1000 meter „slechts" een kwartier kan worden opgeomen en de programma's natuurlijk veel langer zijn. Het zal bekend zijn, dat met de halve en de kwart snelheid ook magnetofoonopnamen gemaakt kunnen worden en zelfs zijn er niet-professionele portable bandrecorders, die met een snelheid van 3¾ inch per sec. lopen. De opneemcapaciteit wordt daarmee dus het achtvoudige bij dezelfde spoellengte. Voor omroepdoeleinden worden alleen de twee hoogste snelheden gebruikt.

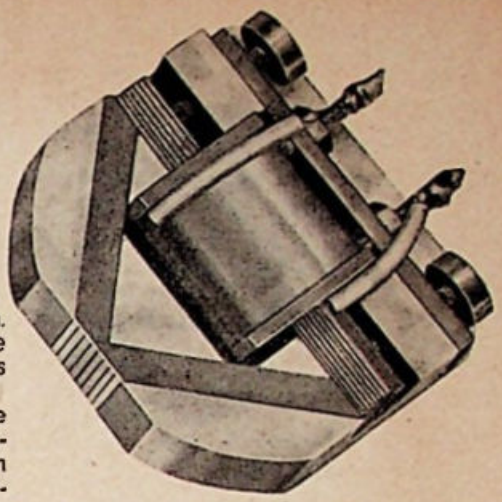
De montage

Een van de belangrijkste voordelen, naast de voortreffelijke kwaliteit, is de ongekende mogelijkheid van het monteren van de band, en het „wegwissen" van de overbodige respectievelijk niet meer nodige modulatie.
Afgezien van de archiefvorming kan een band dus zolang mee, als de mechanische betrouwbaarheid (o.a. het aantal lassen) toelaat.
Door plakken en knippen kan men elke volgorde maken, niet alleen van programma-onderdelen, maar zelfs van woorden.
Dat van de montage-vaardigheid der registratie-technici gretig gebruik gemaakt wordt, blijkt uit de hoeveelheid hieraan bestede tijd.
Dit vindt natuurlijk niet zijn oorzaak in net herstellen van fouten alleen, doch voornamelijk in het perperfectioneren of simpel weg het samenstellen van een totaal programma, dat in stukjes is opgenomen.
Als vroeger bij een op platen geregistreerd hoorspel een verspreking plaats vond, kostte dit soms vijf of tien minuten om een geschikt punt te zoeken vanwaar men opnieuw kon beginnen. Tegenwoordig wacht een acteur of spreker na een vergissing enkele seconden en begint de zin opnieuw. De technicus zet een kruisje in de tekst, waar herbegonnen werd en na afloop van de opname knipt hij de versprekking uit de band weg.
De volgende keer iets over lijn- en reportagedienst

R. W.

WIJ BOUWEN ZELF EEN

Professioneel tape-kopje



DEEL II
DE WISKOP

Is het bouwen van het in ~~RE~~ no. 10 beschreven opname/weergave tape-kopje geslaagd, dan zal de volgende stap — de hierbij behorende wiskop — geen moeilijkheden opleveren.
Het bouwen van de wiskop is namelijk veel eenvoudiger.
Heeft U de raad aan het slot van deel één opgevolgd, dan is de aluminium grondvorm al gereed. Is dit niet het geval dan wordt hiermee begonnen. De afmetingen en werkmethoden zijn vermeld in deel I van deze beschrijving (fig. 2, 3 en 3a). Van de plaatjes mu-metaal uit het trafo-kerntje knippen we vervolgens tien stukjes af langs de lijn F (fig. 4). Vijf van deze plaatjes worden op elkaar gestapeld en goed gelijk gelegd in de bankschroef geklemd, zo, dat ong. 1 mm. van het pakketje boven de bekken van de bankschroef uitsteekt (fig. 13) daarna wordt de bovenzijde der plaatjes aan elkaar gesoldeerd. Hiervoor niet zoveel tin gebruiken, dat een klein bol dakje ontstaat. Is deze bewerking klaar, dan wordt dit nog eens herhaald met de andere vijf plaatjes, zodat er dus nu twee gesoldeerde pakketjes zijn. Het is de bedoeling deze pakketjes af te vijlen tot de vorm van fig. 14. Om de juiste hoek van 45° te doen ontstaan, wordt het grondvormpje als vijlmal gebruikt.

We doen dit op de volgende manier: in het vormpje worden vast de twee 2,6 mm boutjes gedraaid, welke straks het achterbeentje moeten aandrukken. Nu wordt er een strookje pertinax mee aangedrukt, zodat de onder 45° liggende groeven aan één zijde zijn afgesloten (zie fig. 15).

Het geheel wordt nu in de bankschroef geklemd, onder tussenvoeging van 'n stukje carton aan iedere zijde (dit om beschadiging van het blokje te voorkomen). Zet het vormpje zó vast, dat de bovenzijde nog ong. 5 mm. boven de schroefbekken uitsteekt. Nu wordt één der gesoldeerde pakketjes in één der gleuven geschoven en op de manier van fig. 15 afgevijld. Hiervoor een zoetvijl gebruiken en niet te hard drukken. Drukt men te hard, dan krult het dunne uiteinde van het pakketje om, of het gehele pakketje wordt uit de gleuf getrokken.
In één kant schuin afgevijld, dan kan ook de andere zijde worden gedaan. Denk er vooral om, dat het pakketje een trapeziumvorm moet krijgen, zoals fig. 14 en niet een parallellogram.
Het tweede pakketje kan op dezelfde manier bewerkt worden, met dit verschil, dat de hoeken juist andersom staan ten opzichte van de gesoldeerde kant. Dit wordt direct duidelijk, als de pakketjes in het grondvormpje geschoven worden. De gesoldeerde kanten komen aan de bovenzijde. De pakketjes worden nu aan de voorzijde van de vorm naar elkaar toe geschoven. Zijn de hoeken juist gevijld, dan sluiten de pakketjes precies aan.
Dit moet nauwkeurig het geval zijn, daar anders het tussen te voegen messing niet vast komt en later de spleet „vervuild". Dus, in geval van niet goed aansluitende hoeken nog even corrigeren. Vooral niet te veel afvijlen, daar anders de pakketjes te kort worden en aan de achterzijde niet meer

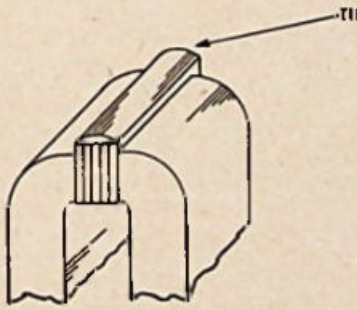


Fig. 13

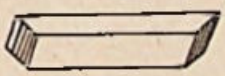


Fig. 14

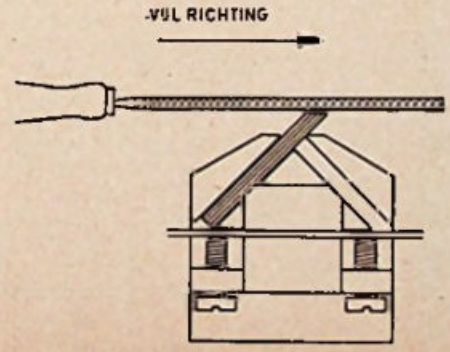


Fig. 15

aansluiten op het „achterbeentje".
Is dit gedeelte van de onderdelen klaar, dan wordt begonnen aan het „achterbeentje". Op dezelfde manier als voor het opname/weergavekopje worden hiervoor zes stuks mu-metaal plaatjes op elkaar gestapeld en aan elkaar verbonden met een stukje kleefband (zie fig. 5). Op dit pakketje worden vervolgens twee plaatjes pertinax volgens fig. 6 geschoven zo, dat bij het inschuiven van dit „achterbeentje" de pertinax zijstukjes net in de vierkante uitsparing van de grondvorm zakken. Vervolgens worden de zijstukjes met wat velpon vastgezet zoals in deel I beschreven. Na het drogen wordt het spoeltje volgewikkeld met emaille-koperdraad van 0,3 mm.
Met isolatie meegemeten is dit 0.32 mm dik. De wikkelingen worden zoveel mogelijk naast elkaar gewikkeld; de lagen gewoon over elkaar, zonder tussenvoeging van isolatiemateriaal. Op deze manier kunnen juist 180 wikkelingen op het spoeltje.

Het beste draad hiervoor is povin draad, de isolatie hiervan voldoet in dit geval beter dan de gewone emaille isolatie.

Het geheel wordt afgedekt met een stukje kleefband, net zoals het spoeltje van het andere kopje. De begin- en einddraad worden voorlopig lang gelaten. Het complete actherbeentje wordt nu in het vormpje geschoven, de twee schuin afgevijlde pakketjes eveneens. Aan de voorzijde hiervan wordt nu een stukje messing met een dikte van 0.15 mm geschoven. Vervolgens worden de M 2,6 boutjes aan de achterzijde aangedraad, echter met tussenvoeging van een stukje pertinax (tussen achterbeentje en boutje) zie fig. 16 en aan de achterzijde het aansluitstripje, zoals fig. 12 dit laat zien. Is het geheel goed aangedraaid en zit alles goed aangedrukt, dan even met soldeertin aan de bovenzijde van het kopje, waar de twee pakketjes en het messing bij elkaar komen, de zaak aan elkaar solderen. Niet te veel verhitten, als het maar net even vloeit. Te veel hitte op dit punt schaadt later de goede werking

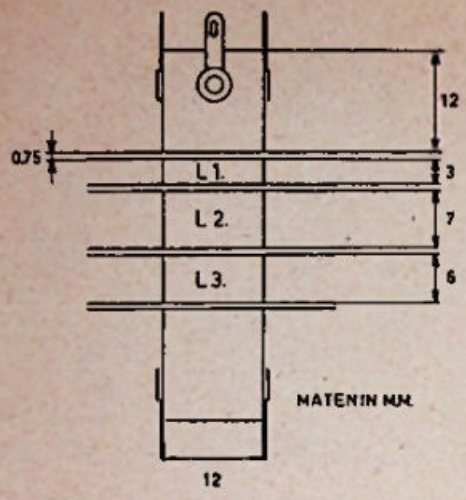


Fig. 17

van de kop. De kop wordt nu in de bankschroef gekneld en de bovenzijde wordt afgevijld tot de lijn in fig. 16 aangegeven. Dit is juist zover, dat, op het gevijlde vlak gezien, aan iedere van het stukje messing, vier plaatjes te zien zijn. Vijlt men te ver, dan valt het messing stukje er uit of, als dit nog net blijft zitten, is de kop te snel afgesleten. Wordt er niet genoeg afgeplat, dan moet een te grote stroom door de kop om de band totaal schoon te krijgen. Het wisveld loopt dan n.l. niet geheel door de band, maar voor een gedeelte door de voorzijde van de kop (magnetische kortsluiting).
Dit afvijlen wordt gedaan met een zoetvijl.
Is het juiste punt bereikt, dan wordt nog even nagewerkt met schuurpapier 200.
Vooral moet er voor gezorgd worden dat het voorvlak ook werkelijk vlak en zuiver haaks is, daar anders de band niet goed aansluit of, bij niet haaks zijn, naar onderen of naar boven toe afglijdt. Om de uitstekende draadeinden, die gedeeltelijk blank worden gemaakt, wordt een stukje kous geschoven en daarna worden deze aan de aansluitlipjes op het stripje gesoldeerd.
De wiskop is nu geheel klaar voor gebruik.
De meetgegevens van deze kop zijn: Ohmse weerstand ong. 1.1 ohm; zelfinductie 2 mH; Q-factor 3.
De maximum H.F.-stroom ongeveer 160 mA bij 40 tot 60 kHz. Bij een bandsnelheid van 19 cm/sec. worden met ong. 140 mA de zwaarste passages en de meest overgemoduleerde gedeelten volkomen schoongewist.
De kop wordt bij deze stroomdoorgang en lopende band net voelbaar warm.

De Bias-Oscillator

Hier volgt eerst een recept voor het zelf maken van een oscillator-spoel.
De spoel wordt gewikkeld op een pertinax koker met een diameter van ong. 12 tot 13 mm doorsnede. Hierop worden ronde prespaanschijven met een diameter van 30 mm. gelijmd op afstanden volgens fig. 17.
Zijn deze schijven aangebracht en goed met velpon vastgelijmd, dan worden op de koker aan de onderzijde vier en aan de bovenzijde twee soldeerlipjes bevestigd. Hieraan komen de draadeinden van de diverse wikkelingen.
Het beste zou zijn de spoelen van litze draad te wikkelen. Daar dit echter moeilijker te verkrijgen is dan gewoon massief draad, heb ik massief éénmaal zijde omsponnen emailledraad van 0.3 mm gebruikt, wat prima voldoet. Ook gewoon, niet omsponnen emaille voldoet goed, alleen is de eigen capaciteit van de spoel wat groter.
L 1 (zie fig. 18) die het geringste aantal wikkelingen heeft, n.l. 45, komt bovenaan in de smalste groef (fig. 17) daaronder komt L 2 met 350 wikkelingen en daaronder L 3 met 200 wikkelingen. L 2 en L 3 worden in tegengestelde richting gewikkeld ten opzichte van L 1. Het geheel wordt geimpregneerd met schellak of trolituul-lak. In de spoel wordt een ijzerkerntje geschoven met een diameter van ong. 10 mm. Deze ijzerkernen vindt men vaak in dump-spoelen, ook zijn ze nor-

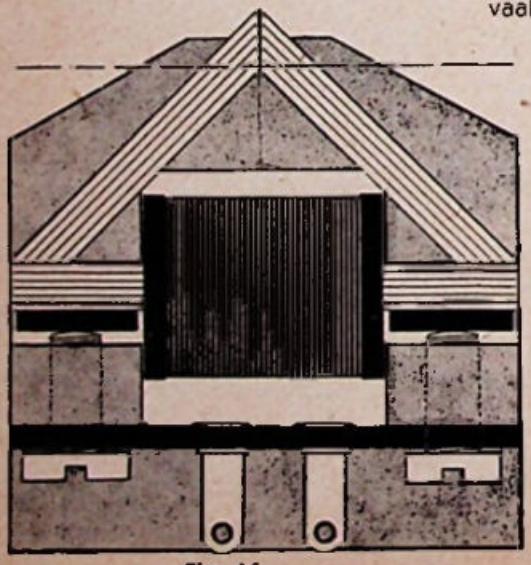


Fig. 16

bij de radiohandel verkrijgbaar. De in de schakeling (fig. 18) gebruikte buis is hier een EBL 21 als penthode geschakeld. Zonder bezwaar kunnen echter ook andere eindbuizen, zoals AL4, EL3, EL41 en EL84 worden gebruikt. Grote afwijkingen ontstaan hierdoor niet. In bepaalde gevallen zal de schermrooster-weerstand R3 moeten worden gewijzigd. R3 is gemiddeld 10 kOhm. Voor de condensatoren C2, C3 en C5 kunnen het best mica's worden gebruikt. Keramische condensatoren voldoen hier niet zo goed. Door de variabele mica-condensator van 500 pF (oude terugkoppelcondensator) bij te regelen, kan de wisstroom worden ingesteld. Dit is controleerbaar met het in serie staande lampje van 2,5 Volt 0,2 Amp. Dit lampje kan later zichtbaar op de montageplaat worden gemonteerd als waarschuwing, dat gewist wordt. De frequentie kan als volgt worden vastgesteld: De schakeling wordt met aangesloten kop door een klein C-tje van ong. 500—1000 pF met een ontvanger verbonden. Het C-tje komt tussen punt x (fig. 18) en de antennebus van de ontvanger, waarvan de langegolf-band wordt ingeschakeld. Nu wordt de band afgezocht naar harmonischen van de oscillator. Laten we als voorbeeld eens aannemen dat bij 1660 m, 1330 m en 1110 meter een „draaggolf" hoorbaar wordt. De resp. frequenties hiervan zijn 180, 225 en 270 kc. Het freq. verschil hiertussen is: 270 min 225 is 45 kc en 225 min 180 is ook 45 kc. Dit wil dus zeggen, dat de oscillator-frequentie 45 kc. is. Het frequentieverschil tussen twee harmonischen van een frequentie is n.l. even groot als de grondfrequentie zelf. Controleert U zelf maar. 1e is 45 kc; 2e is 90 kc. (verschil 45 kc) en verder 135, 180, 225 en 270 kc. Door het verschuiven van de ijzerkern in de spoel kan de frequentie binnen zekere grenzen worden gewijzigd. Bij het opnemen van een radioprogramma kan het voorkomen, dat de draaggolf-frequentie van het gewenste station een hoorbare interferentie geeft met een harmonische van de bias-oscillator. Hiervoor zijn C6 en de schakelaar S aangebracht. Wordt C6 (ong. 56 pF) parallel over C3 geschakeld, dan verschuift de oscillatorfrequentie iets, en dus ook de harmonische hiervan. De interferentie zal op deze manier verdwijnen. De hulpspan-

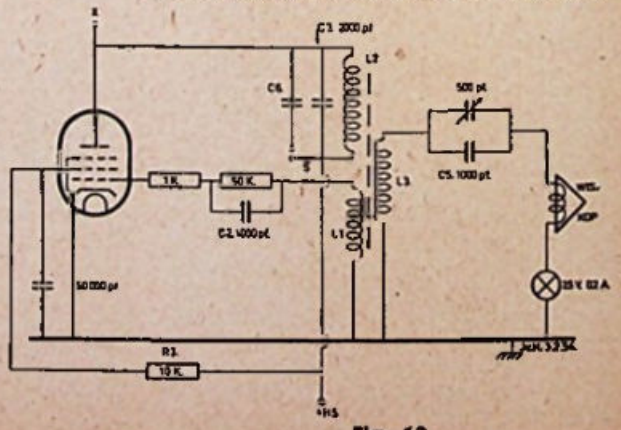


Fig. 18

OP BEZOEK BIJ DE RANO

Reeds enige tijd heeft de dagbladpers haar aandacht gewijd aan het werk van de RANO (Radio Amateurs Network Organization), het verzorgen van radio-programma's voor ziekenhuizen en sanatoria. — Vanzelfsprekend kon Radio Electronica niet achter blijven en wij meenden derhalve geen beter middel te vinden om onze lezers op het werk van deze organisatie attent te maken, dan door regelmatig aan de RANO ruimte in ons blad beschikbaar te stellen.

De Heer Wim C. Verschoor valt al meteen met de deur in huis door het verslag met alle technische moeilijkheden over een reportage met als titel:

DE TAPE-RECORDER ALS MIDDEL
Als de stroom wegvalt kan men altijd zijn fantasie gebruiken!

„Maak een reportage van de aankomst van Sint Nicolaas', zei de chef van de RANO-Reportagedienst tegen een verslaggever. En deze beide de Technische Dienst op.

Technisch was er ook geen vuiltje aan de lucht, toen — enkele dagen later — technicus en reporter elkaar met ielijke gezichten stonden aan te kijken. De Sint kwam aan. Dat was O.K. De Politieharmonie blies en de kinderen zongen plichtsgetrouw Sinterklaasliedjeren. De „couleur locale" was opperbest. Slechts een ding mankeerde: er was geen spanning. En wat doe je met een bandrecorder zonder spanning?

De verslaggever en de technicus deden dan ook niets met de recorder, maar des te meer met hun ogen. Des verslaggevers notitieboekje kwam te voorschijn en er kwamen vele notities in. De technicus geloofde niet in boekjes (het vroor en hij kan niet schrijven met handschoenen aan), maar wel in zijn geheugen.

En 's avonds in de studio is de gehele aankomst van Sint Nicolaas opgenomen. Zoals zovele malen voordien, leverden hier de Technische Dienst en de Reportagedienst van de Rano een stukje teamwork dat er mocht zijn.

Op een grote versterker werden achtereenvolgens aangesloten: een mike voor de reporter in de omroepcel; een mike voor het rumoer van een kade; een mike voor het registreren van marsmuziek.

Het nut van de microfoon voor de reporter is zonder meer duidelijk.

De tweede mike werd op het dak geplaatst. Het rumoer van de straat, dat hiermede werd opgepikt ging naar de tweede ingang van de versterker.

De microfoon voor marsmuziek werd opgesteld in een harde ruimte, op ongeveer vier meter afstand van een luidspreker. Deze luidspreker was verbonden met een tweede versterker, waarop een pickup (voor de marsmuziek) was aangesloten. Deze mike stond op de derde ingang van de versterker.

Maar daarmee waren de voorbereidingen nog niet klaar. Op een tweede pickup draaide continu een effectplaat met een juichende menigte, terwijl 'n derde pickup een applaudiserend gezelschap natuurgetrouw weergaf. Een vierde pickup tenslotte diende om op daartoe geschikte momenten Sinterklaasversjes zingende kinderen op te laten draven.

Deze drie draaitafels stonden ieder op een aparte ingang van de grote versterker, welke op een bandrecorder was aangesloten.

Dit waren de mogelijkheden. De moeilijkheden kwamen pas, toen het teken „Opname na vijf!" was gegeven. Voorwaarde voor deze truc-opname was, dat het geluid geheel echt moest klinken. De reporter mocht overheersen; de marsmuziek daarentegen moest, evenals de zingende kinderen en de juichende, resp. applaudiserende mensen, op de achtergrond waarneembaar zijn. Na drie proefopnamen lukte het inderdaad, het geheel in een goede verhouding tot de band te krijgen. De verslaggever, die geen last mocht hebben van bijgeluiden, stond in de opname-studio met een contrôle-speaker en naar aanleiding van wat hij hoorde, gaf hij een verslag, dat geheel moest worden geïmproviseerd. Het geheel duurde precies tien minuten. Zoals gewoonlijk begon ook deze reportage met de tune van de Rano-Reportagedienst, die op normaal toonniveau moest klinken. Daarna moesten onmiddellijk alle microfoon- en p.u.-kanalen open i.v.m. de omschakeling naar de „reportageplaats".

Dat de reportage „echt" klonk bewezen de dankbare blikken uit de ogen der zieken.

Enige technische gegevens van de gebruikte installatie:

TAPERECORDER: dubbelspoor, 19 cm, die zodanig is geconstrueerd dat alles afzonderlijk in- en uitgeschakeld kan worden. MICROFOONS: electrodynam. systemen, maar alle aangepast op roosterbasis geschakelde buizen met afzonderlijke tooncorrectie. PICPUPS: het moving coil systeem.

VERSTERKER: Bestaat uit 12 ingangskanalen, ieder omschakelbaar van rooster naar kathodebasis met tooncorrectie via schroevendraaierinstelling. De tooncorrectie is z.g. registercorrectie, waarbij per register kan worden geregeld van —20 tot +20 db Registers zijn 20—250; 250—1000; 1000—8000 en 8000—16000 c/s, ieder met grof- en fijnregeling. Aparte ruiscorrectie. Alle tooncorrecties zijn uitgevoerd met R- L- C-kringen. Het gehele apparaat bezit 18 buizen, waarvan 8 x ECC40 en 21 regelknoppen.

Een volgend maal zullen wij U iets vertellen over de montage, met twee of drie bandrecorders, van een programma.

WIM C. VERSCHOOR

---

ning, die nodig is voor de opnamekop wordt afgenomen van punt X via een scheidingscondensator van ong. 10.000 pF (keramisch of mica) en een regelbare mica-condensator van 500 pF. De juiste instelling hiervan en de koppeling van de opname/weergavekop aan de versterker, alsmede diverse versterker- en voorversterkerschema's zullen in het volgende nummer van -RE- uitvoerig worden behandeld.

De afscherming

Zijn de koppen naast elkaar op een montageplaat geplaatst, eventueel opgehoogd met volgplaatjes of -busjes, dan komt het probleem afscherming aan de orde. Door het dikwijls grote strooiveld van de transport-motoren is de brom-inductie vaak zeer hevig. Mu-metaal is dan ook de enige remedie, liefst nog gecombineerd met een extra weekijzeren afscherming. Ook de voorzijde, waar de band loopt, mag niet worden vergeten. Het zelf maken van zo'n afschermhuisje is natuurlijk mogelijk, maar grotere stukken goed mu-metaal zijn niet zo gemakkelijk te krijgen, of het kost zoveel, dat men voor hetzelfde bedrag een fabrieksafschermhuisje kan aanschaffen. Diverse modellen werden hier op de proef gesteld. Een ervan voldeed het beste.

Er wordt een voorplaatje bijgeleverd. Dit wordt beweegbaar op de montageplaat gemonteerd.

Bij het inleggen van de band wordt het even naar achteren geschoven.

Het kopje is hierdoor aan alle zijden goed afgeschermd, alleen een nauwe spleet aan iedere zijde is open voor het doorlaten van de band.

Bij vol open gedraaide versterker en lopende motoren is geen brom hoorbaar.

Het bovengenoemde afschermhuisje wordt onder de naam IHLE mu-metaal verkocht.

De wiskop behoeft niet te worden afgeschermd. Wel verdient het aanbeveling over de twee kopjes gezamenlijk een kapje monteren, deels voor afwerking en stof en ook om de openliggende aansluitingen van de koppen nog eens extra af te schermen.

Het langs lopen der band

Dit dient zeer gelijkmatig te geschieden. Sommige banden zijn na enkele malen gebruik niet vlak meer. Ze „flodderen" dan langs de kopjes. Het gevolg is een onregelmatige weergave, waarbij af en toe alle hoog zoek is. Een stukje vilt (van een oude hoed) geplakt op een heel dun veertje is hier de oplossing. Het vilt drukt de band ter plaatse van de spleet z a c h t tegen de kopjes, waardoor „flodderen" is uitgesloten.

De druk van het veertje moet vooral niet te groot zijn, hierdoor wordt het bandtransport onstabiel en slijten de kopjes te snel.

Ook deze keer weer veel succes, maar denk er om: „Bezint eer ge wist"! — Houdt Uw programma ver van deze „Ultra Sonore Bezem"!

DE EINDVERSTERKER

Als hoogste perfectie geldt wel de Williamson versterker. Geen wonder, want deze creatie van de Engelsman D. T. N. Williamson heeft door z'n eigenschappen de gehele audiowereld op haar grondvesten doen schudden. En waarom eigenlijk?

Is die Williamson versterker dan zo iets bijzonders? Zitten er zulke interessante „knepen" in? Neen lezer, niets van dit alles. Het tegendeel is eerder waar. Want het is een door en door conservatief ontwerp. Toch zijn er wel wat dingen, die de moeite van een nadere beschouwing waard zijn.

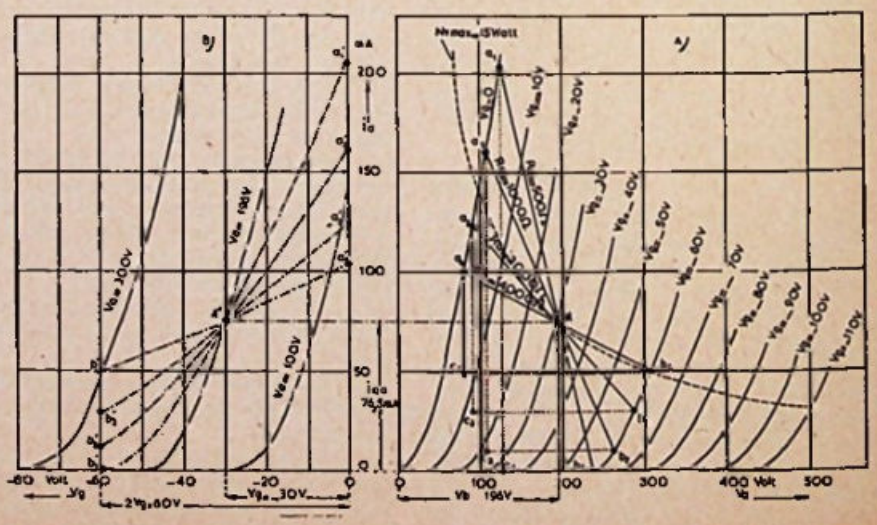
Toen de pentode eindbuis het levenslicht aanschouwde, ontbrandde er een felle strijd tussen de aanhangers van de goede, oude triode, en degenen, die meteen de zijde van de pentode kozen. Natuurlijk, de triode had nadelen. Het belangrijkste nadeel was en is nog steeds, dat er vrij veel stuurspanning aan het rooster moet worden toegevoerd om er het volle vermogen uit te kunnen krijgen, terwijl het rendement niet al te hoog is. Dit laatste betekent, dat de buis vrij veel anodestroom en spanning vraagt, en er maar een „schijntje" voor teruggeeft in de vorm van wissel-vermogen. De vervorming van de triode is echter gering. De karakteristiek dezer buizen is een z.g. kwadratische, waardoor er slechts 2e harmonische vervorming optreedt. Bij balansschakeling wordt deze echter opgeheven en blijft er dan vrijwel niets van over. De tegenstanders beweerden bovendien, dat de triode niet in staat zou zijn hoge frequenties weer te geven, maar dat is nu wel naar het land der fabelen verdwenen. Een voordeel van de triode is, dat de anodebelasting niet zo heel critisch is, hoewel straks zal blijken, dat deze toch wel aan vrij strenge voorwaarden dient te voldoen. Die anodebelasting kan, door de lage inwendige weerstand van de buis, ook aan de lage kant blijven, hetgeen geen onprettige eigenschap is.

De pentode heeft het voordeel maar heel geringe stuurspanning te verlangen, omdat het een „steile" buis is. Voorts vraagt de pentode een middelmatig anodevermogen en levert in ruil daarvoor een vrij groot wissel-vermogen. De vervorming is echter vrij groot en voornamelijk 3e harmonisch. Die kan men nu met balansschakeling beslist n i e t om zeep helpen en ligt bovendien alleronaangenaamst in het gehoor. Wil men met pentoden op een niveau spelen, waarbij die vervorming geen rol meer speelt, dan komt er van de goede eigenschappen niet meer zo heel veel terecht. Bovendien geven de buizenfabrikanten het maximale uitgangsvermogen op zonder daarbij rekening te houden met verliezen in de uitgangtransformator en bij een vervorming van 5 %. Wat dat betekent kan iedere kwaliteitsenthousiast U onmiddellijk vertellen: zijn oren komen daartegen in opstand.

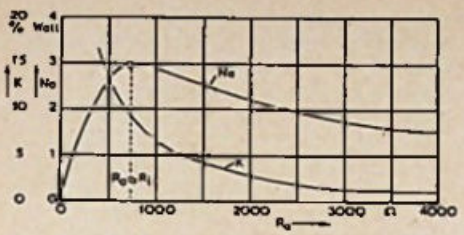
Bovendien heeft de pentode een hoge inwendige weerstand. — Tengevolge hiervan maakt de inwendige weerstand, mits niet te hoog, niet zoveel meer uit, hoewel aan de andere kant deze weer critisch is met het oog op de vervorming.

Luidsprekers zijn echter geen ohmse weerstanden, maar hebben een complexe weerstand, hetgeen wil zeggen dat er ook een portie bij is, dat afhankelijk is van de frequentie. Aangezien dit deel wordt uitgemaakt door de zelfinductie van de spreekspoel, cq. uitgangstransformator, en hiervoor de formule $Z = 2\pi f L$ geldt, betekent dit dat de luidsprekerweerstand met toenemende frequentie f stijgt. Hebben we de aanpassing dus bij b.v. 400 Hz prima in orde, dan zal deze er bij 15.000 Hz behoorlijk naast zijn. Dit doet de vervorming in dit gebied toenemen, en gevoegd bij de alreeds aanwezig zijnde 3e harm. vervorming wordt het geheel niet al te best.

Nu is dit een beetje sterk voorgesteld en in de praktijk valt het nog wel mee. Bovendien hebben we in tegenkoppeling een middel om ook die 3e harmo-

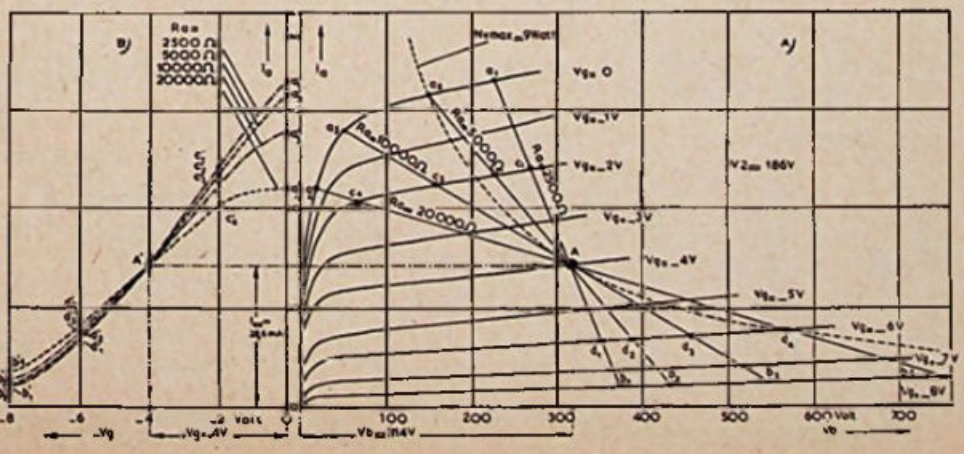


De karakteristieken van de AD1. Links (b) de anodestroom-roosterspanningskarakteristiek, rechts (a) de anodestroom-anodespanningskarakteristiek. Er zijn verschillende belastingslijnen ingetekend, voor 500, 1000, 2000 en 4000 Ohm. De belastingen 500 en 1000 Ohm zijn onbruikbaar, omdat daarbij de lijn van de maximale anodedissipatie wordt overschreden. Ook bij 4000 Ohm wordt op het rechtse deel de dissipatie overschreden (Uit: „Kammerloher")



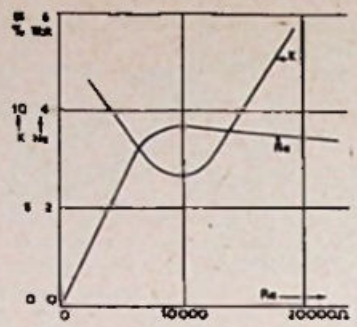
Het maximale wisselstroomvermogen Na en de enkelvoudige disproportie K (harmonische vervorming), afhankelijk van de uitwendige- of belastingsweerstand Ra bij constante Va, Vg en $Vg_{c//}$. Deze cijfers zijn uit de voorgaande karakteristiek van de AD1 ontleend (Uit: „Kammerloher").

nischen nog wat te reduceren. De pentode is een economische buis die door de fabrikanten van „gewone" toestellen hogelijk wordt gewaardeerd omdat door de grote steilheid één voorversterkerbuis kan worden uitgespaard.
In de Ver. Staten verscheen echter destijds een buis, bekend als „beam power" type, die geen „echt" 3e rooster heeft. De bekendste en eerste vertegenwoordigers van dit type waren de 6L6, later nog gevolgd door de 6V6 en de 807. Ook in Europa waren er van dit type, n.l. de Telefunken AL 4 en AL 5. Door nauwkeurig richten van de beide roosters en het aanbrengen van een paar metalen platen ontstaat a.h.w. een electronenoptisch systeem, dat er voor zorgt, dat een wolk van electronen ontstaat dicht achter het schermrooster. Nu is bij een echte pentode hier een 3e rooster aanwezig, dat met de kathode is verbonden en dus t.o.v. de anode sterk negatief is. Wanneer er nu electronen zijn, die tijdens hun reis bij het botsen tegen de anode worden teruggekaatst en weer binnen de sfeer van het 2de of schermrooster zouden kunnen komen, dan zorgt dit 3e rooster ervoor, dat ze weer naar de plaat terugvloeien, omdat dit neagtieve rooster de eveneens negatieve electronen afstoot. Bij de tetrode of beam power buis is deze taak ten deel gevallen aan de electronenwolk, die, eveneens negatief, dit karwei op uitstekende wijze uitvoert. De ontwerper van deze buis bereikte ermede, dat de karakteristiek in vele opzichten gunstiger verliep bij een grote steilheid. Dit soort buizen produceert echter een redelijke portie vervorming, en wel vrij veel 2e harmonische, daarentegen een vrij geringe portie 3e harmonischen. Vandaar dat ze dus bij voorkeur in balanseindtrappen dienen te worden gebruikt.
Williamson ging uit van de overweging, dat zo'n buis als triode geschakeld in ieder geval z'n gevoeligheid behield, dus niet die krankzinnig grote roostersturing behoefde van de „gewone" triode, en dat er op deze wijze wat gemakkelijker aan het benodigde vermogen kan worden gekomen. Hij gebruikte de voor dit doel uitstekend geschikte, en hier te lande geimporteerde en verkrijgbare „Geco" buis KT66, een kanjer van een beam-power buis. Tussen de plaat en het schermrooster bracht hij een weerstand van 100 Ω aan om de schermroosterdissipatie binnen de perken te houden. De op deze wijze uitsluitend optredende 2e harmonische vervorming wordt door de balansversterking teniet gedaan.
Dit is dus het eerste punt van belang bij de Williamson versterker. Voorts overwoog hij, dat, willen we een behoorlijke tegenkoppeling kunnen toelaten, de uitgangstransformator aan speciale eisen moet voldoen. Maar eerst wat meer over die tegenkoppeling.
Met tegenkoppeling kunnen we verschillende voordelen behalen. De wel meest gebruikelijke vorm is de spanningstegenkoppeling. Een deel van de uitgangsspanning van de versterker wordt in tegenfase teruggevoerd naar een of ander punt, verder voor in de versterker. Williamson brengt deze spanning helemaal naar voren, in de eerste buis. Let op dit woordje „tegenfase". Iedere schakeling van condensatoren, weerstanden en buizen brengt een, zij het geringe, fasedraaiing met zich. De reactantie van een condensator is een „denkbeeldige" weerstand en de ohmse, of lekweerstand is wat we noemen reëel. Om de werkelijke waarde van deze twee verschillende soorten weerstand, indien ze in serie geschakeld zijn, vast te stellen, moeten we ze in een z.g. vector diagram uitzetten. D.w.z. dat de ohmse weerstand horizontaal, de reactieve weerstand van de condensator verticaal, dus haaks erop, worden uitgezet. Nu completeren we de beide lijnen tot een rechthoek. De diagonaal die we in deze rechthoek kunnen trekken is de resulterende totaalweerstand. Die diagonaal maakt een hoek met de horizontale lijn, en dit is de hoek waarmede de fase is gedraaid. Deze fasehoek is voor iedere frequentie verschillend, omdat de reactieve weerstand van de condensator voor iedere freq. een andere waarde heeft, die stijgt naarmate die freq. afneemt. Het gevolg hiervan is, dat naarmate de freq. lager wordt, de fasedraaiing of „verschuiving" groter wordt. En dat gebeurt in iedere trap steeds een stukje meer, zodat na enkele trappen versterking de fase in verhouding tot de ingangsspanning voor verschillende frequenties vrij sterk gedraaid kan zijn. U zult kunnen begrijpen, dat dit een uitwerking heeft op onze „tegenkoppeling". Want die is dan ook in fase verschoven en kan dan van „tegenkoppeling" in „meekoppeling" zijn veranderd. Het gevolg ervan is, dat de versterker gaat genereren, zodra er een toon van lage freq. passeert. Om dit te voorkomen en de fasedraaiing binnen aanvaardbare grenzen te houden, gebruikte Williamson grote koppelcapaciteiten en kleine weerstanden. Maar nu moet ook de uitgangstransformator aan bepaalde eisen voldoen, wil men de lage tonen tot zijn recht doen komen. Iedere versterkerbuis verlangt, om z'n werk naar behoren te kunnen vervullen, een bepaalde belastingweerstand in zijn plaatkring. Dat kan een weerstand van de „ohmse" soort zijn, maar voor eindbuizen is dit een primaire wikkeling van een transformator. U kent ze wel, die „uitgangstransformatoren", vaak uitgerust met een armtierige kern van een 100-tal stukjes blik. En dan een even armtierige koperdraadwikkeling erop. Als je aan zo'n ding gaat meten, sla je stijl achterover. Want dan blijkt de aldus gekweekte „zelfinductie" met daaraan nauw verbonden de reactieve weerstand voor lage frequenties op geen stukken te kloppen met die, welke de buis voor de afgifte van het optimale vermogen nodig heeft. Het gevolg is dan ook, dat het afgegeven vermogen bij die lage frequentie sterk is gedaald, en vaak een fractie van het mogelijke bedraagt, terwijl de vervorming tengevolge van een bliktekort onrustbarend is geworden. — Vraag, dan maar hoe zo iets klinkt.
Nu stelde Williamson z'n eisen zeer



De karakteristieken van de AL4. Links (b) weer de anodestroom-roosterspanningskarakteristiek en rechts (a) de anodestr.-anodespann.karakteristiek. Ook hier ziet men verschillende belastingslijnen, waarbij 2500, 5000 en 20.000 Ohm onbruikbaar zijn wegens overschrijden van de maximaal toegestane dissipatie. (Uit: „Kammerloher").

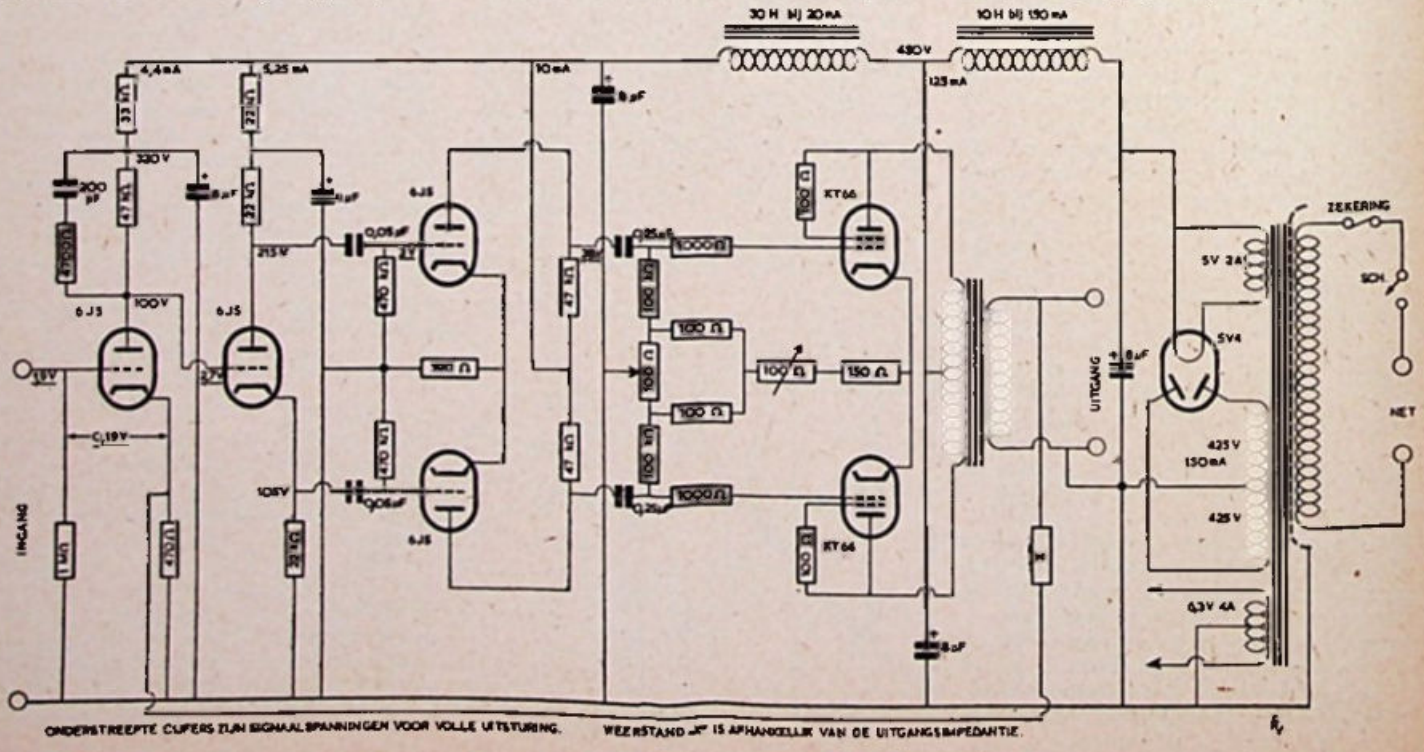
hoog en nam als onderste grensfrequentie 3,3 Hz aan, hetgeen betekent dat deze frequentie nog met 70% van de oorspronkelijke 100% moet kunnen worden overgedragen. Het gevolg was, dat de primaire zelfinductie ten minste 95 Henry moest bedragen, te meten bij een wisselspanning van 50 Hz en 5 Volt. Dat betekent een zeer grote, zware kern en een behoorlijke wikkeling.
Dat is de ene zijde van de medaille. De andere kant is nog moeilijker. Wat de fasedraaiing betreft, is de moeilijkheid niet op de eerste plaats in de versterker zelf te zoeken, voor zover het de hoge frequenties betreft, want de condensatoren hebben voor toenemende frequentie een afnemende weerstand, en dus neemt de faseverschuiving ook af. De uitgangstransformator is daar echter gevaarlijk door het inductieve weerstandsdeel. Voorts neemt, tenzij speciale maatregelen worden getroffen, de overdracht van de hoge frequenties af. Hier is het niet meer de kern die een rol speelt, maar de koppeling tussen de primaire en secundaire spoelen. De transformator gedraagt zich dan alsof er een lek is en de Engelsen spreken dan ook van „leakage inductance". Hier heet dit spreiding. De spreiding nu van de trafo mag een bepaalde vooraf te berekenen maximum waarde niet te boven gaan. Slechts als het gelukt om die spreiding gering te houden, blijft ook de fase-verschuiving binnen redelijke grenzen. Williamson berekende, dat hij zeker tot 60 kHz moest gaan om dit te bereiken en zo stelde hij de max. spreiding op 33 milliHenry vast. In de practijk blijkt dat deze waarde heus nog wel wat lager mag liggen en dat kan ook. Om dit in de trafo te bereiken dienen de primaire en secundaire wikkeling zeer vast met elkander te worden gekoppeld, dus



Het maximaal wisselstroomvermogen Na en de enkelvoudige disproportie K, afhankelijk van de belastingweerstand Ra van de AL4. Ontleend aan de gegevens van de vorige karakteristiek. Duidelijk komt hier uit, dat de minimale enkelvoudige disproportie *) zich uitstrekt over slechts een zeer begrensd gebied van de uitwendige weerstand.

*) Disproportie is de nieuwe genormaliseerde uitdrukking voor de ons zo vertrouwd geworden woorden: harmonische vervorming.

dicht tegen elkaar te liggen. Williamson deelde, om een zuivere symmetrische trap te krijgen, eerst de primaire en secundaire spoelen in twee volkomen gelijke, symmetrisch te wikkelen delen.
Vervolgens deelde hij iedere spoel in 5 primaire en 4 secundaire delen, die afwisselend tussen elkander worden gelegd. Slechts op deze wijze slaagde hij erin zijn doel te bereiken en op deze wijze de versterker te beletten gedurende het passeren van welke toon dan ook te gaan genereren, doordat de tegenkoppeling in meekoppeling zou gaan verkeren. Mede door deze werkwijze kreeg de versterker een enorm frequentiebereik, dat zich uitstrekt van 2 Hz tot 200.000 Hz, terwijl het zelfs mogelijk is nog een aantoonbare output op 1 MHz te verkrijgen.
Hiermede was de eindtrap dus „foolproof". De vervorming bleek tot 12 Watts nihil te zijn en bij 16 Watt nog onder 0,2 % te liggen, terwijl de demping, die de eindtrap op de luidspreker uitoefent zeer aanzienlijk is.
Maar daarover spreken we nog. De volgende stap gold de tweede trap, vanaf de transformator gezien. Hiervoor besloot Williamson een tweede balanstrap te gebruiken, omdat dit de enige weg was om de vervorming te ontgaan. Hij gebruikt hier twee buizen van het type 6J5, of een dubbeltriode van het type 6SN7.
Bij balanstrappen worden de roosters der buizen in tegenfase gestuurd, waarmede we willen zeggen, dat als de wisselspanning op de ene buis het positieve teken heeft, op de andere buis het negatieve teken moet komen. Dit kan op verschillende manieren bereikt worden en de slechtste methode is die met een balans-ingangstrafo. Niet omdat zo'n trafo noodzakelijk slecht moet zijn, maar omdat we die door de fase-draaiing kunnen missen als kiespijn.
Met weerstandskoppeling zijn er diverse methoden, allen met voor- en nadelen. De beste is en blijft de schakeling, bekend als „concertina", en door Williamson toegepast. Hier is de belastingweerstand gedeeld tussen de kathode en de plaatkring, en aangezien de spanningen aan de kathode in tegenfase zijn met de spanningen aan de anode, bovendien door gelijke weerstanden van gelijke grootte, zijn we dus klaar. De enige „maar" die er aan zit is, dat de buis niet versterkt omdat de tegenkoppeling 100 pCt. is en dat de weerstanden niet te groot mogen zijn. Dit laatste heeft twee redenen. De eerste is, dat anders de



spanning tussen de kathode en de gloeidraad te groot zou worden en er gevaar zou bestaan voor de isolatie ervan. De tweede is van andere aard. Tussen de kathode en gloeidraad bestaat een zekere capaciteit en deze staat parallel aan de belastingweerstand in de kathodekring. Is deze nu hoog, dan gaat de schijnbare weerstand van de condensator bij hoge frequenties er toe bijdragen dat deze combinatie een afnemende weerstand krijgt voor die hoge frequenties en de buis werkt dan niet langer symmetrisch. Bovendien gaat de buis dan versterken, doordat de tegenkoppeling in dit gebied kleiner wordt en dan kan de gehele combinatie zelfs gaan genereren.

De gelijkspanningsafval aan de kathodeweerstand van de fasedraaier is natuurlijk veel hoger dan de voor de buis noodzakelijke negatieve roosterspanning en bedraagt 105 Volt. Nu heeft Williamson om der wille van de faseverschuiving van dit feit gebruik gemaakt om de ingangsbuis van de versterker direct, dus zonder tussenschakeling van een koppelcondensator, met deze fasedraaibus te koppelen. Hij zorgde ervoor dat de spanning aan de anode van de ingangsbuis en dus aan het rooster van de faseomkeerbuis precies 100 Volt bedraagt en aangezien de soms van + 100 en — 105 nog altijd — 5 is, krijgt de fasedraaier 5 Volt neagtieve roosterspanning. De kathodeweerstand van de ingangsbuis is tevens een deel van de potentiometerschakeling voor de tegenkoppeling.

NIEUWE KOPPEN VOOR 3 KANALEN

In hoofdzaak ontworpen voor filmprojectoren die stereofonisch geluid reproduceren, zijn de nieuwe Tri-Di magnetische weergavekoppen, die in staat zijn een fantastisch goede weergave te verzekeren. Door nieuwe werkmethoden is men in staat de luchtspleten zeer nauwkeurig in lijn te brengen. Het afschermhuis bevat drie afzonderlijke koppen, die tot op zeer nauwe tolerantie zijn bewerkt. Zij voldoen aan de eisen, gesteld door de Academy of Motion Picture Arts and Sciences.

MINIATUUR VERTRAAGDE RELAYS

Amperite maakt een vertraagd relay in standaard glazen ballonnen van Noval buisjes in alle standaardspanningen zoals 6,3, 26 en 115 Volt, met vertragingen van 2 tot 90 seconden. De verwarmingsdraad verbruikt slechts twee watt, terwijl de contacten voor 115 V 2 mp. zijn gemaakt.

Sommige lezers vragen toezending van een oud nummer onder rembours. Deze rembourskosten liggen nogal hoog en wij moeten deze doorberekenen, zodat wij U verzoeken bij kleinere bedragen postzegels bij te voegen dan wel per giro te storten.

BIG JIM

'S WERELDS GROOTSTE RADIO-ZENDER IN DIENST VAN DE WESTERSE DEFENSIE

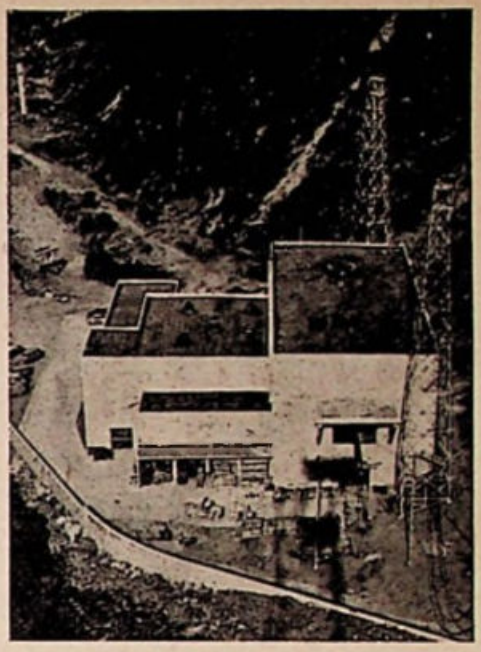
„BIG JIM" heeft onlangs voor het eerst van zich doen spreken en zijn stem is in vele delen van de wereld gehoord. Zonder hulp van zijn collega's, immuun voor magnetische stormen, het Noorderlicht en andere meteorologische verschijnselen, die radio-communicatie plegen te bemoeilijken, heeft „Big Jim' het mogelijk gemaakt, in direct contact te treden met onderzeeboten onder water, vliegtuigen op patrouille boven Korea, buitenposten in het Noordpoolgebied en marineschepen, varend in de Atlantische en Stille Oceaan, de Middellandse Zee en elders. „Big Jim" is in dienst gesteld van het streven der Westerse wereld naar nationale veiligeid en vrede voor allen.

Men zal begrijpen, dat wij hier te doen hebben met een radio-zendstation. Inderdaad, „Big Jim" is een zender in de Jim Creek Vallei in het Nrd.-Westen van de Amerikaanse staat Washington, ongeveer negentig kilometer van de Westkusthaven Seattle verwijderd, die kort geleden door de Amerikaanse marine in gebruik is genomen. Met zijn vermogen van 1.200 kilowatt is hij twee en twintig maal zo sterk als de krachtigste commerciële zender in de Ver. Staten en daarmee de krachtigste, waarover de Westerse wereld momenteel beschikt. De antenne van de nieuwe zender, die met een zeer lage frequentie op lange golven opereert, is de grootste, die ooit is gebouwd. Zij bestaat uit een samenstel van kabels, waarin circa zestienduizend meter koper- en staaldraad is verwerkt, en bevindt zich tussen dertien ongeveer 60 meter hoge torens, die in een rechte lijn zijn opgesteld. De energie, waarmee de zender wordt gevoed, is voldoende om een stad met 25.000 inwoners van electriciteit te voorzien.

Om het sterke electro-magnetische veld, dat het station omgeeft, te neutraliseren heeft men speciale maatregelen moeten nemen om het geheel te aarden. Ondergronds heeft men daartoe een geleidend koperen afschermsysteem aangebracht, waarin ongeveer 352 kilometer koperdraad is verwerkt.

De nieuwe zender in de Jim Creek Vallei, die fel contrasteert met de eenzaamheid van dit deel van het Cascade Gebergte, heeft veertien millioen dollar gekost en is ontworpen door technici van de R.C.A., de „Radio Corporation of America".

Admiraal Robert B. Carney, de vroegere commandant van de NATO-strijdkrachten in Zuid-Europa, die thans chef is van de Amerikaanse marinestaf, heeft hem onlangs van de bouwers overgenomen. Brigade-generaal David



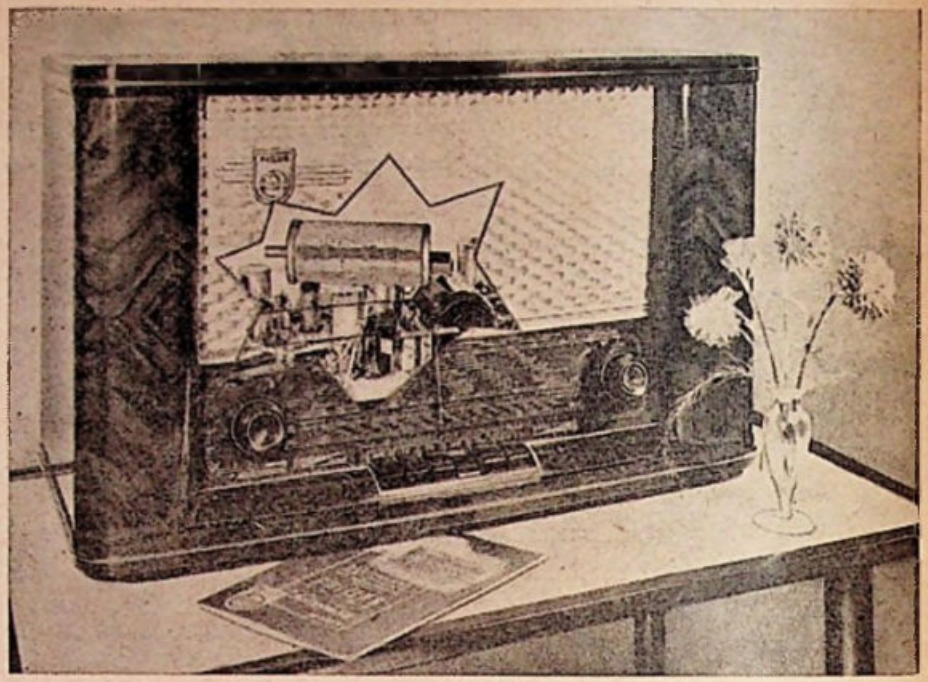
Het nieuwe zendstation van de Amerikaanse marine in de Jim Creek Vallei (Washington)

Sarnoff, één van de directeuren van de R.C.A., die vijftig jaar geleden als telegrambesteller zijn carrière bij de Commercial Cables Company begon, later toetrad tot de Marconi Company en in 1912 het Amerikaanse publiek het eerste radioverslag bezorgde over de ondergang van de oceaanreus „Titanic", viel de eer te beurt, het eerste bericht via „Radio Jim Creek" te mogen uitzenden. Binnen zes minuten meldde het slagschip „Wisconsin", op patrouille in de buurt van Japan, als eerste de goede ontvangst. Kort na elkaar ontving men vervolgens soortgelijke bevestigingen van het vliegdekschip „Yorktown", de torpedobootjager „Floyd B. Parks" en de onderzeeboot „Bluegill", alle varend in het Westelijke gedeelte van de Grote Oceaan, de onderzeeër „Sablefish" in de Noordwest-Atlantic, de kruiser „Pittsburgh" in het Zuidelijke deel van de Atlantische Oceaan, het vliegdekschip „Tarawa" in de Middellandse Zee en de torpedobootjager „Charles S. Sperry" ter hoogte van Florida.

Dit eerste bericht was, zoals brigadegeneraal Sarnoff het uitdrukte, bestemd „voor de mannen en vrouwen van de Amerikaanse marine, waar ook ter wereld". Maar dat de nieuwe zender, die voor het eerst zonder gebruikmaking van tussenstations onder alle klimatologische en atmosferische omstandigheden in staat is direct berichten door te geven aan schepen, bases en vliegtuigen in alle delen van de wereld, reeds thans een belangrijke functie vervuld bij de verdediging van de vrije wereld tegen een eventuele agressor, behoeft geen betoog. De tactische paraatheid van het gehele Atlantische gebied is opnieuw een stap dichter bij het gestelde doel gekomen.

USIS-persbericht.

een nieuw principe voor de ontvangst van radiogolven



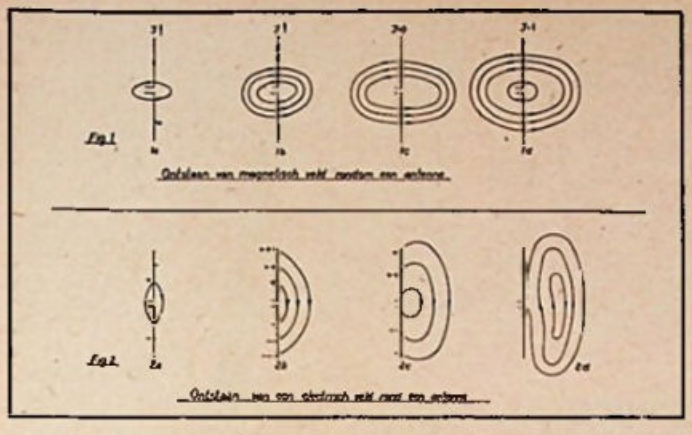
Zoals bekend mag worden verondersteld, zijn de laatst verschenen Philips ontvangtoestellen voor het merendeel uitgerust met een nieuw soort ingebouwde antenne, welke „Ferroceptor" genoemd wordt. Deze antennes maken het mogelijk hinderlijke netstoringen te onderdrukken, terwijl zij tevens een grote richtingsselectiviteit hebben, waardoor een storende zender uitgezeefd kan worden. De opvallende eigenschappen van deze ingebouwde antennes berusten op de toepassing van het in de Philips Laboratoria ontwikkelde materiaal „Ferroxcube".
Waar gebleken is, dat sommigen een dergelijke ingebouwde antenne zelf zouden willen vervaardigen, zullen wij hieronder nader bij deze nieuwe vinding stilstaan. Er zal dan blijken dat aan deze materie meer vast zit dan men oppervlakkig zou vermoeden.
De „Ferroceptor" zullen wij vergelijken met andere soorten antennes, waarbij de gunstige eigenschappen van de nieuwe antenne duidelijk aan het licht komen.

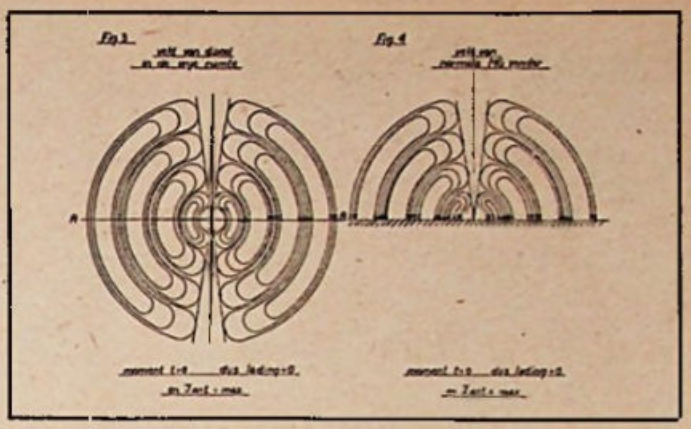
Vaste Ferroceptor

Allereerst zal het electromagnetische stralingsveld van een zendantenne bekeken worden, omdat alle antennes reageren op de electrische of de magnetische component van het stralingsveld.

Het ontstaan van een electromagnetisch stralingsveld rond een zendantenne.

Bekijken we hiertoe een staafantenne waarin een generator, die precies in het midden geplaatst is, een wisselstroom doet lopen. De stroom in de staaf is afwisselend naar boven en naar beneden gericht en dit betekent dus ook dat zich in de bovenste helft van de antenne positieve ladingen ophopen en in de onderste helft negatieve ladingen en omgekeerd.
Laat ons nu eens één periode van de wisselstroom bekijken en alléén de optredende magnetische effecten bestuderen (zie fig. 1).
Op het moment dat de stroom naar boven gaat lopen, vormen zich gesloten magnetische krachtlijnen om de antenne, die zich met een zeer grote snelheid uitbreiden (zie fig. 1a). Even later is de stroom maximaal en dus ook het magnetische veld om de staaf veel sterker dan in het veld van fig. 1a, dat intussen verder naar buiten gegaan is. In fig. 1c is de situatie weergegeven juist op het moment, dat de stroom in de antenne van richting verandert en dus een moment nul is. Vlak om de staaf wordt nu geen nieuw magnetisch veld opgebouwd en het bestaande veld breidt zich uit. — Weer even later gaat de stroom in tegengestelde richting vloeien. Om de staaf ontstaat nu een magnetisch veld dat tegengesteld gericht is met het eerstbeschouwde veld. Wanneer we deze gedachtengang verder doorzetten, kan men zich voorstellen hoe om de antennedraad afwisselend zones met magnetische velden in de ene en in de andere richting ontstaan, welke zich radiaal vergroten.
Bezien we vervolgens de electrische velden (fig. 2) en laten de magnetische velden nu even buiten beschouwing. We beginnen met een ladingsloze staaf (wat overeenkomt met maximale stroomsterkte in de staaf). — Daarna gaat er b.v. een plus lading naar boven en een min lading naar beneden. Er ontstaat een electrisch veld (zie fig. 2a). Nadat de ladingen maximum zijn geworden (fig. 2b), bewegen ze weer terug. In fig. 2c hebben de middelste positieve en negatieve ladingen van fig. 2b elkaar juist geneutraliseerd en we zien dat de electrische krachtlijnen zich losmaken van de antenne en zich daarna gaan uitbreiden in radiale richting. Vlak bij de antenne zijn electrisch en magnetisch veld 90° in fase verschoven, maar op grote afstand, het z.g.n. verre veld, zijn zij in fase.
In fig. 3 zien we het stralingsveld van een korte dipool in de vrije ruimte. — Het krachtlijnenverloop dat men hier ziet, moet men zich bolsymmetrisch denken en het magnetische veld cirkel symmetrisch om de antenne. Het magnetische veld is niet in de tekening aangegeven, maar dit staat loodrecht op het vlak van tekening. Om verschillende redenen wil men graag halve-golflengte dipolen gebruiken, maar dit stuit op practische moeilijkheden.
Nemen we b.v. een middengolfzender golflengte 300 m. Een dergelijke dipool zou dan 150 meter lang worden en voldoende hoog opgehangen moeten worden om geen hinderlijke reflecties te krijgen.
Uit het bovenstaande blijkt duidelijk, dat dit onmogelijk is. Men kan dit probleem overigens gemakkelijk oplossen. Wanneer men fig. 3 bekijkt, ziet men, dat de stralingsbeelden boven





en beneden het symmetrievlak A-A volkomen identiek zijn. We kunnen nu volstaan met b.v. het stralingsveld boven het symmetrievlak A-A (zie fig. 4). De antennemast is nu 75 meter lang (zie bovengenoemd voorbeeld) en wordt geisoleerd van het vlak A-A opgesteld. A-A is een zeer goed geleidend oppervlak. Sluit men nu de zender aan tussen het geleidend vlak en de onderkant van de geisoleerd opgestelde mast, dan ontstaat het stralingsveld van fig. 4. Het magnetische veld staat hier ook weer loodrecht op het vlak van tekening. Deze antenneconstructie wordt zeer veel toegepast voor lange- en middengolfzenders.

Nu we gezien hebben uit welke componenten het stralingsveld samengesteld is, gaan we vervolgens de verschillende soorten ontvangantennes in het kort bekijken.

Buitenantenne

Een buitenantenne (b.v. staafantenne) reageert alleen op de electrische component van het door de zendantenne uitgestraalde electro-magnetische veld. Daar storingen hoofdzakelijk uit electrische velden bestaan, volgt hieruit dat een buitenantenne zeer gevoelig is voor storingen. Om de invloed van stoorvelden te verminderen, moet de antenne zo hoog mogelijk aangebracht en de invoerleiding afgeschermd worden. Stoorvelden liggen meestal tot 1 à 2 meter boven b.v. daken van huizen en het is dus wenselijk de antenne boven dit stoorniveau uit te brengen.

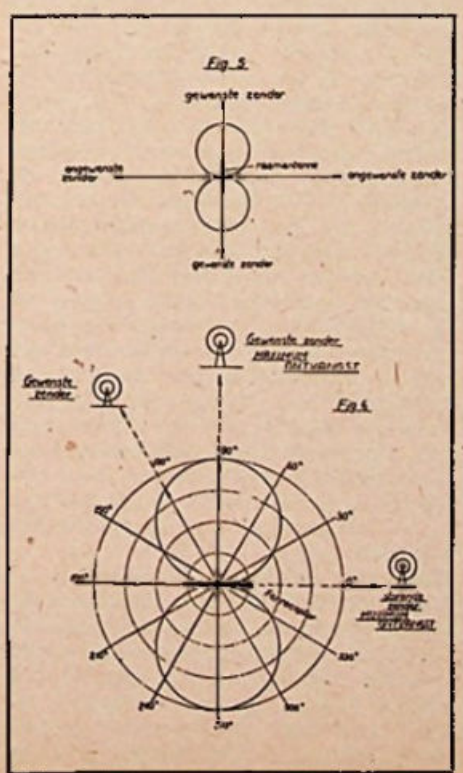
Raamantennes

Deze kunnen we in 2 categorieën onderverdelen, n.l. in één-winding raamantenne en de meerwindingen raamantenne. Deze soort van antennes reageert hoofdzakelijk op de magnetische component van het zenderveld. Het ontvangstdiagram van deze antennes is richtingsselectief en is ongeveer 8-vormig (zie fig. 5). Het is dus mogelijk met dergelijke antennes ongewenste zenders uit te zeven.

Het meerwindingenraam is echter wel gevoelig voor storingen vanwege de betrekkelijk grote capaciteit ten opzichte van aarde. Om de storingsgevoeligheid te verkleinen moet de capaciteit t.o.v. aarde kleiner worden. Dit kan men alleen bereiken door het aantal windingen van het raam kleiner te maken. Uit deze theorie is dan het z.g.n. éénwindingraam ontwikkeld, dat veel minder last van storingen heeft, maar wel ongevoeliger is dan het meerwindingenraam, omdat de in het raam geinduceerde spannnig evenredig met μ toeneemt. Hieruit zou men ook weer de conclusie kunnen trekken, dat een raam met heel veel windingen zeer gevoelig zou zijn. Men is echter aan een bepaalde zelfinductie van het raam gebonden, omdat men het graag wil afstemmen, aangezien daardoor extra opslingering verkregen wordt. Een in dit overzicht minder van belang zijnd voordeel van het éénwindingraam is, dat de minimum-ontvangst veel scherper is dan van een meerwindingenraam, doordat het z.g.n. antenne-effect hier gereduceerd wordt.

De „Ferroceptor"

En nu de Ferroceptor. Deze nieuwe antenne bezit de gunstige eigenschap van het meerwindingenraam, n.l. zeer grote gevoeligheid, en heeft verder een zeer gunstige capaciteit t.o.v. aarde.



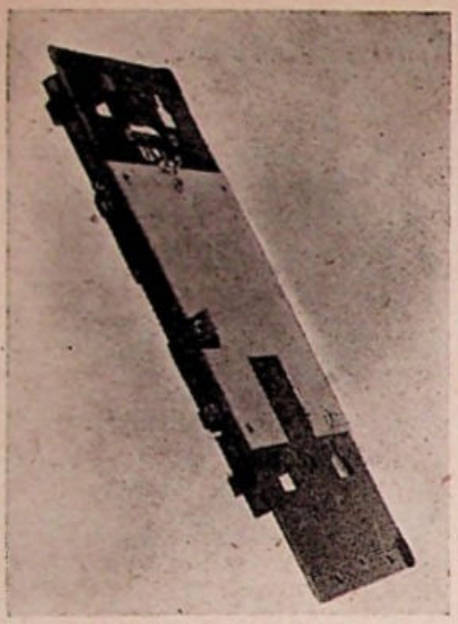
Ook de Ferroceptor reageert op de magnetische component van het zenderveld. Door de geringe capaciteit is de Ferroceptor zeer ongevoelig voor storingen. In fig. 6 is het ontvangstdiagram van deze nieuwe antenne weergegeven. We zien hieruit, dat maximum ontvangst verkregen wordt uit de richting loodrecht op de staaf. Tevens, dat het mogelijk is een ongewenste zender vrijwel geheel te onderdrukken door de staaf in de richting van de storende zender te draaien. Op dezelfde wijze kan een zeer belangrijke verbetering van de radio-ontvangst worden verkregen als in de omgeving van het ontvangtoestel storingsbronnen werkzaam zijn, zoals leidingen van de electrische trein en tram of hoogspanningsleidingen e.d.

De Ferroceptor is een geheel nieuwe toepassing van het door Philips ontwikkelde „Ferroxcube". Door de grote gevoeligheid van de Ferroceptor is de afregeling vrij moeilijk; zij moet geschieden in een zeer goed afgeschermde meetkooi, omdat anders door het opvangen van zendersignalen afregeling onmogelijk is.

De practische voordelen van deze nieuwe antenne zijn een afgestemde antenne met een zeer hoge kringkwaliteit; lage capaciteit ten opzichte van aarde en daardoor geen parasitaire ontvangst en ongevoelig voor netstoring; klein van afmetingen, waardoor het mogelijk is deze antenne draaibaar in de kast te bevestigen, zodat een storende zender uitgezeefd kan worden zonder het ontvangtoestel te verdraaien.

De Ferroceptor werd geconstrueerd volgens een volkomen nieuw ontvangprincipe, afwijkend van alle andere bestaande antennes.

De Ferroxcube-staaf, waar de Ferroceptor voornamelijk uit is opgebouwd, trekt de magnetische krachtlijnen aan en bundelt ze in het Ferroxcube. Het zenderveld, dat in de Ferroxcube-staaf is geconcentreerd, wekt de gewenste hoogfrequentie spanning op in de kleine spoel, die zich om de staaf bevindt. De spoel wordt afgestemd op de gewenste zender door middel van een variabele condensator; het resultaat is een sterk signaal van uitsluitend die

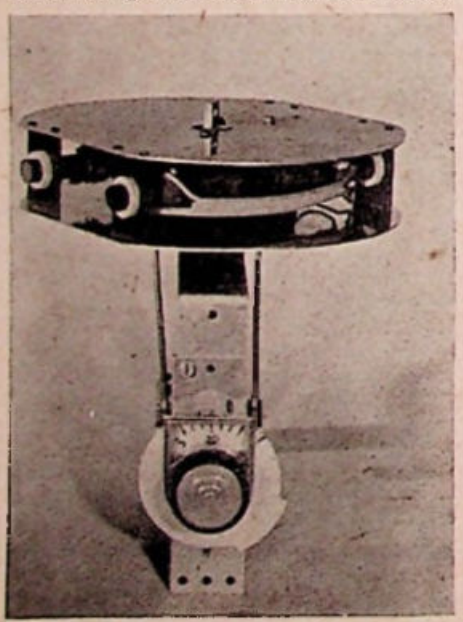


Vaste Ferroceptor (M.G.). Op deze foto ziet men tevens de K.G.-plaatantenne die dienst doet als M.G.-afscherming.

zender, waarop is afgestemd. Deze spoel heeft een zeer lage capaciteit tegen aarde en daarom geen hinder van netontvangst, noch van netstoring. Deze nieuwe manier van radio-ontvangst met behulp van een Ferroceptor is uitsluitend mogelijk geworden door de vinding van het Ferroxcube. Het is waar, dat een weekijzeren staaf de magnetische krachtlijnen op dezelfde wijze tot zich zou trekken, doch dan zou alle energie verloren gaan door wervelstroomverliezen binnen de staaf. Het Ferroxcube echter, dat een geleider vormt voor magnetische velden en een isolator voor electrische stroom, bezit de eigenschappen die het zo uitermate bruikbaar maken ook voor een toepassing als deze.

Onderdrukking van netstoring.

De ontvangst, speciaal van middengolf



Draaibare Ferroceptor v. M.G. en L.G.

stations wordt helaas dikwijls gestoord door kraken (veroorzaakt door schakelaars van de electrische huisinstallatie), ratelstoringen (veroorzaakt door ventilators en andere motoren) en in het algemeen door een hoog netstoringsniveau. Het geheim nu van de Ferroceptor is, dat zij door haar lage capaciteit ten opzichte van aarde ongevoelig is voor storende invloeden en opmerkelijk vrij van netstoringen. Voor storingsvrije ontvangst is de Ferroceptor dan ook zonder enige twijfel beter dan onverschillig welke soort van binnenantenne.

Richtingsselectiviteit

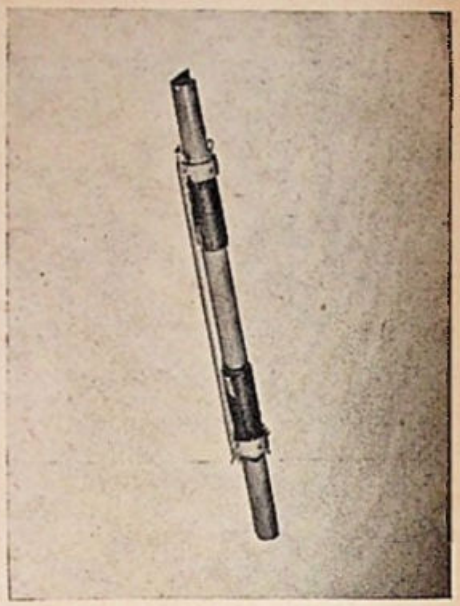
Een reden, waardoor de ontvangst nog zou kunnen worden benadeeld, is storing veroorzaakt door een ongewenste zender. Daar, waar de aether dichtbevolkt is met een groot aantal zenders speciaal in het middengolfgebied wordt de ontvangst van een zwakker station, wanneer twee zenders in golflengte dicht bijeen liggen, gemakkelijk beïnvloed door storing van een sterker signaal. Dit veroorzaakt dan het bekende zijzand-gelispel of een interferentie-fluittoon. De Ferrocepor echter heeft een richtingseffect met een zeer scherp minimum. Wordt de Ferroceptor in de minimumstand voor de ongewenste zender gedraaid, dan verkrijgt men een beduidend betere ontvangst van de gewenste zender. Slechts wanneer de minimumstand voor beide zenders dezelfde zou zijn, hetgeen uiteraard niet dikwijls zal voorkomen, zal het moeilijk zijn om de beide stations te scheiden.

Toepassing van de Ferroceptor voor lange golf-ontvangst

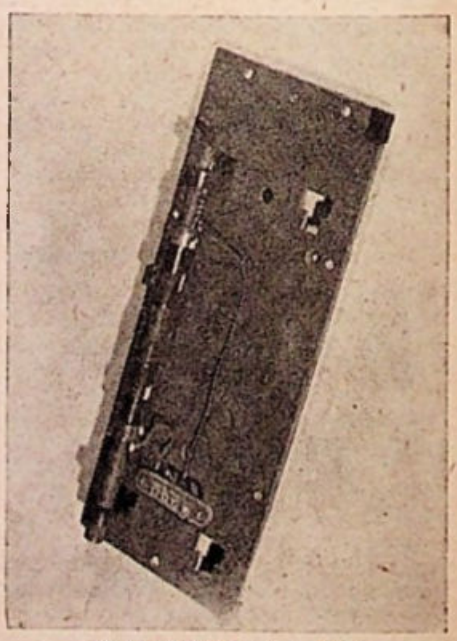
Het is uiterst moeilijk om een goede ingebouwde antenne te vervaardigen voor de ontvangst van lange golf-stations, aangezien in dit golfgebied de storingen zoveel groter zijn dan op de middengolf. In ontvangtoestellen met een ingebouwde nettransformator werd een ander hinderlijk effect waargenomen. Metingen toonden aan, dat in het lange golf-gebied de nettransformator met deze frequenties in resonantie is. Dit betekent, dat netstoringen op de ingebouwde antenne worden overgebracht via het strooiveld van de transformator. Het was dus zaak een methode te vinden om dit strooiveld te reduceren. De beste methode bleek de toepassing van een goede afscherming van de nettransformator. Deze afscherming dient tevens de ijzeren kern te omvatten en niet slechts de spoel. Afscherming van de spoel alleen is onvoldoende, aangezien zij een kort windingscircuit vormt dat het nuttig effect van de trafo verkleint.

Een ander punt van betekenis is de capaciteit van de Ferroceptor ten opzichte van aarde. Een Ferroceptor voor langegolf-ontvangst heeft meer windingen dan een Ferroceptor voor de ontvangst in het middengolf-gebied en dientengevolge tevens een grotere capaciteit tegenover aarde. Deze capaciteit maakt de Ferroceptor gevoeliger voor storingen. Een zorgvuldige afscherming rondom de Ferroceptor bleek relatief goede resultaten op te leveren, doch men achtte dit niet voldoende; dus werd door het Philips laboratorium een vernuftige storingscompensatie-schakeling ontworpen, welke verbluffende resultaten opleverde.

Via een antenne-capaciteit (in dit geval de Ferroceptor) is de kring gesloten voor storingen. De stroom, die door deze kring loopt, veroorzaakt een stoorspanning over de Ferroceptorspoel. Deze spanning is in werkelijkheid zeer klein, doch na versterking in het ontvangtoestel bestlist nog ongewenst. Door de speciale compensatie-schakeling wordt het storende signaal in tegenphase aan de Ferroceptor toegevoerd, waardoor het opgeheven wordt.



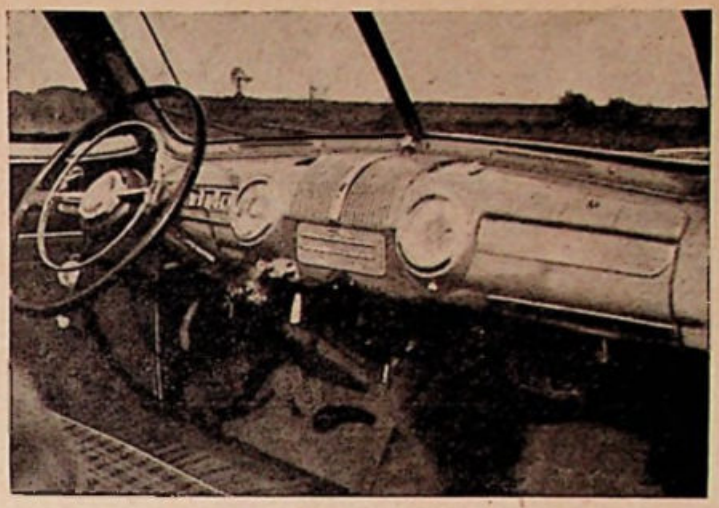
Vaste Ferroceptor



Vaste Ferroceptor M.G.

H. SCHMIDT

BOUW ZELF DIE AUTO-ONTVANGER



Het is thans een bekend verschijnsel, dat iedere auto-bezitter de genoegens weet te waarderen van een stukje muziek dat de eentonigheid verjaagt der lange saaie wegen. Voorts biedt de radio in de wagen de nieuwsberichten die de bestuurder op de hoogte doet zijn van wat er buiten zijn carosserie gebeurt en waarover hij dus direct kan meepraten.

Zo'n ontvanger is vanwege zijn hoge prijs (kant en klaar uit de winkel) voor velen een onbereikbare luxe. Om hieraan tegemoet te komen, hebben we onderstaande constructie samengesteld, die door een handige radio-amateur beslist voordeliger gemaakt kan worden.

Voordat we hiertoe overgaan, moeten we ons realiseren, dat de bouw van een auto-ontvanger met vele problemen samenhangt. Daartoe zullen we de bespreking openen met een beschouwing van het schema. Dit is in fig. 2 gegeven. De ontvanger is een superheterodyne, gevoed door een accu. Voor het gemak is hier een 6 V accu aangegeven, doch iedere andere spanning (b.v. 12 V) kan worden gebruikt, indien men er slechts aan denkt dat de gloeidraden van de buizen niet meer dan 6 V mogen hebben.

Deze accu is in iedere wagen aanwezig voor de ontsteking en de verlichting. Zij is tevens in staat om de energie te leveren voor de ontvanger. De gloeistroom van de buizen wordt rechtstreeks van de accu afgenomen, via een HFS, die gewikkeld is van 2 mm dik geemailleerd koperdraad over een lengde van 8 cm op een pertinax staafje van 15 mm diam. Dit H.F.-spoeltje fungeert met de condensator van 1 μF als een ontkoppelfilter voor de storingsspanningen, die door de ontsteking en andere organen worden veroorzaakt.

Tevens is de „gezuiverde" accuspanning beschikbaar voor omzetting in de hogere spanning voor voeding van de anoden en schermroosters. Dit geschiedt met behulp van een trilleromvormer. (Er zijn ook roterende omvormers, maar die zijn practisch nooit voor autoradio toegepast. Alleen bij mobiele legerapparaten kwam men ze veel tegen). De triller bestaat uit een verend opgestelde metalen lip, waarop meerdere contacten zijn bevestigd. Door een spoel wordt het lipje aangetrokken, maar een verbrekingscontact verbreekt de stroom door de spoel, waardoor het lipje terugveert. Dit herhaalt zich zeer snel, meestal is de frequentie waarmee de contacten geopend en gesloten worden ongev. 115 Hz. De gelijkspanning van de accu, die aangesloten is tussen het midden van een trafo en de verende lip, wordt door de snelle verbreking van de contacten in een impulsvormige wisselspanning omgezet. Deze spanning nu wordt door de transformator omhoog getransformeerd tot 200 V.

Deze wisselspanning kunnen we gelijkrichten met een seleencel, maar ook kunnen we dit doen met de contacten van een zogenaamde synchroontriller. Deze extra contacten op de lip vangen de in de trafo geinduceerde spanningstoten op in juiste polariteit en verrichten zo het werk van een gelijkrichter.

De weerstanden en condensatoren over de trafo-wikkelingen hebben tot doel de spanningspieken niet boven een bepaald maximum uit te doen komen, terwijl zij tevens het vonken aan de contacten van de triller tegengaan.

We komen de omvormer uit via een filter, bestaande uit een h.f.-smoorspoeltje en een condensator. De gehele omvormer wordt in een goed gesloten metalen kastje gebouwd, waarbij slechts één aardpunt mag worden gebruikt. Voor de verdere afvlakking is een normaal filter in het toestel zelf opgenomen. Eventueel is dit ook in de trillerunit te bouwen. Bij zelfbouw van de gehele trillerunit (triller verend opstellen!) moet men er aan denken, dat de trafo dient te worden berekend voor de frequentie van ca. 115 Hz, maar dat de maximaal toelaatbare inductie in dit geval voor goed trafoblik **slechts 5000 mag zijn.**

Het totale stroomverbruik met inbegrip van de gloeistroom is ongeveer 4 A.

Een ander punt dat nadere beschouwing verdient is de gevoeligheid van de ontvanger. Het zal begrijpelijk zijn dat een auto-ontvanger een kleinere effectievere antenne heeft dan een normale radio-ontvanger. Het is daarom van groot belang om de ingangskringen bij het bouwen met de nodige aandacht te behandelen, opdat de isolatie van de antenne zeer goed blijft. De kabelverbinding en capaciteit tussen de staafantenne en de ingangsspoel moet zo klein mogelijk gehouden worden. Dit is te bereiken door kabel met een zeer kleine eigencapaciteit en goede isolatie te gebruiken. Het is wellicht mogelijk om, als niet aan een zeer kleine kabelcapaciteit kan worden voldaan, de capaciteit uit te stemmen door de primaire van La met een extra condensator in het midden van de band af te regelen. (Deze condensator wordt parallel aan La geschakeld).

In dit schema is verder een ECH81 aangegeven als mengbuis. Deze heeft een grotere conversiesteilheid in vergelijking met andere mengbuizen.

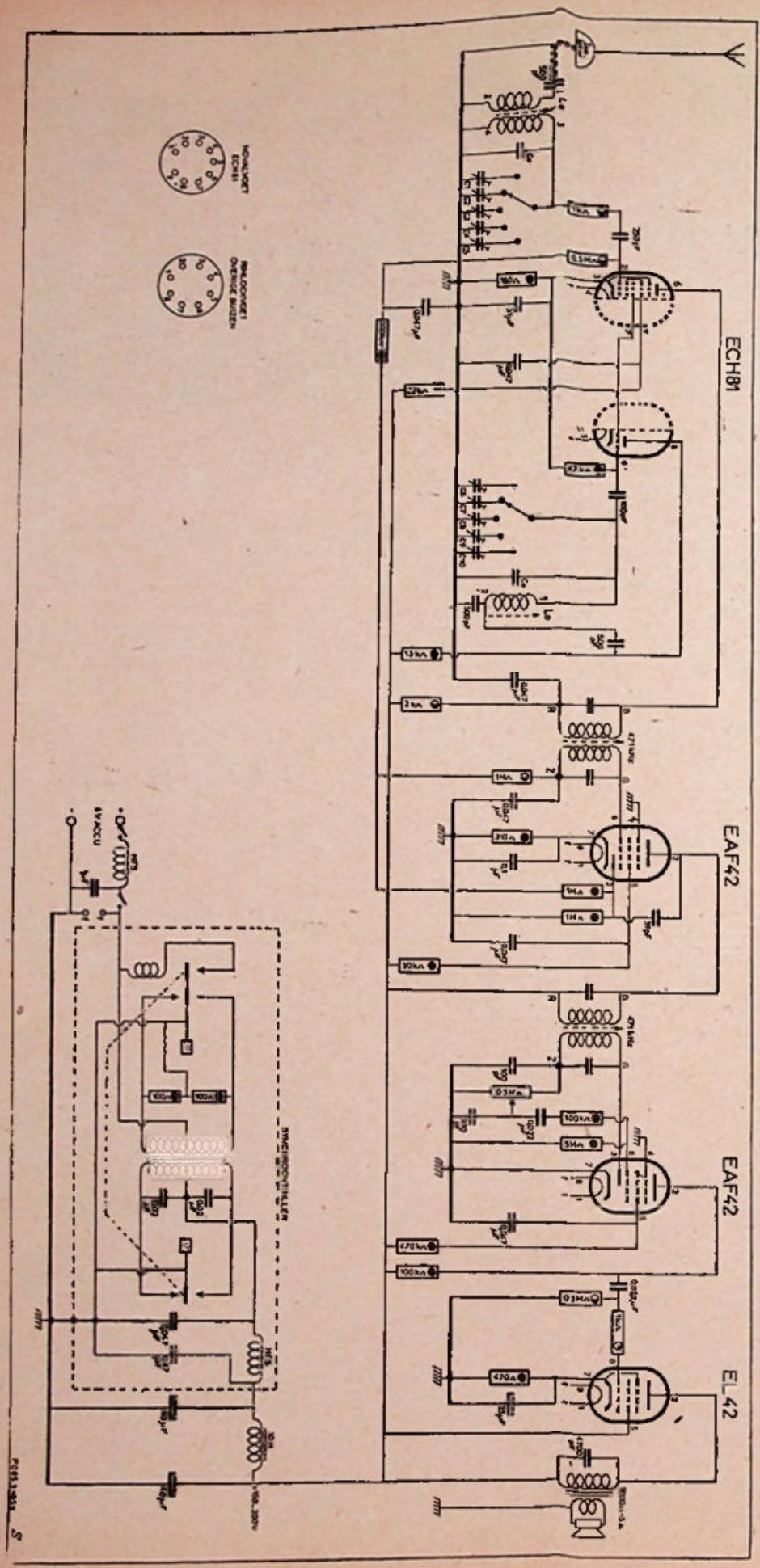
Verder is een selectieschakelaar aangebracht voor keuze uit vijf sterke stations, zodat het probleem van grote gevoeligheid met een compromis is omzeild. Wil men een ontvanger met drie golfbanden en variabel afstembare schaal, dan is het beslist nodig om een hoogfrequent voorversterker erbij te bouwen. Daar dit gewoonlijk met enige complicaties gepaard gaat, hebben wij besloten dit niet in het schema aan te geven.

De afstemming geschiedt met de trimmers C1 en C10 en voorts met Ca en Co. Met Ca en Co wordt de antennekring, respectievelijk de oscillatorkring in de buurt van een station ingesteld. Met C1 respect. C6 wordt dan het station ingesteld. De overigen geschieden op dezelfde manier, met alleen het verschil, dat C2, 3, 4 en 5 en C7, 8, 9 en 10 trimmers zijn, waaraan men om het bereik te vergroten kleine mica condensatoren parallel kan schakelen. Als afstemspoel is ieder fabrikaat te gebruiken, het behoeft zelfs geen speciale antenne en oscillatorspoel te zijn, daar er individuele afstemming wordt toegepast met de trimmers.

Hiermede worden de kringen toch optimaal afgeregeld.

In serie met de roostercondensator van de mengbuis is een weerstand van 1 kOhm opgenomen om storingen van de trilleromvormer te vermijden.

Bij een conversiesteilheid van 0,7 mA/V is bij gebruik van een m.f.-trafo met een Q = 100 en een kringcondensator



van 100 pF een versterking mogelijk van ongeveer 225 keer. (Sc.Q.Xc = 0,75 . 100 . 3000 = 225 x).
De verdere constructie van de ontvanger is conventioneel. De m.f. - versterker is uitgevoerd met een EAF 42 en een goede kwaliteit m.f. - trafo's.
De diode van deze buis wordt gebruikt in de A.V.R.-schakeling. Indien de m.f.-trafo is uitgerust met een middenaftakking, dan is het beslist van belang om de diode met deze aftakking te verbinden daar de demping dan geringer wordt. De versterker is bij dezelfde aangenomen waarden als bij de mengbuis ongeveer 500-voudig. Het signaal wordt na de tweede m.f. - versterker gedetecteerd door de diode van de 2e EAF42. Het laagfrequentsignaal is direct over de pot.-meter beschikbaar en wordt over een koppelcondensator aan het rooster van de l.f. - versterker toegevoerd.
De kathode van deze buis is direct aan aarde verbonden. De negatieve voorspanning wordt verkregen door toepassing van een hoge weerstand van 10 MegOhm tussen rooster en kathode. De versterking van deze laagfrequenttrap bedraagt ongeveer 50, het is daarom van belang deze buis enigszins verend op te stellen. De voet met enige rubber tules vast te zetten is meestal voldoende, eventueel de buis verzwaren met een rond gebogen stukje lood. De uitgang van deze buis is met een condensator direct op het rooster van de eindbuis EL42 gekoppeld. Bij deze eindbuis is een anodedissipatie van 6 Watt toegelaten en geeft maximale energie af bij 'n aanpassingsweerstand van 9000 Ohm. Nu is het belangrijke deze buis met zorg in te stellen, zodat de maximaal toelaatbare dissipatie niet wordt overschreden. Dit is namelijk mogelijk, omdat de spanning van de accu tijdens het rijden op kan lopen tot wel 8 Volt. Hiermede loopt ook de anodespanning op en dan is het mogelijk dat er een te grote anodestroom gaat vloeien.
Daarom is de EL42 ingesteld met een kathodeweerstand van 470 Ohm. Bij deze waarde behoort een anodestroom van ongeveer 15 tot 18 mA. Bij een oplopende accuspanning en anodespanning 6 tot 8 V en 200 tot 280 V resp. zal de buis dan toch nog niet over de kling worden gejaagd.

Constructie

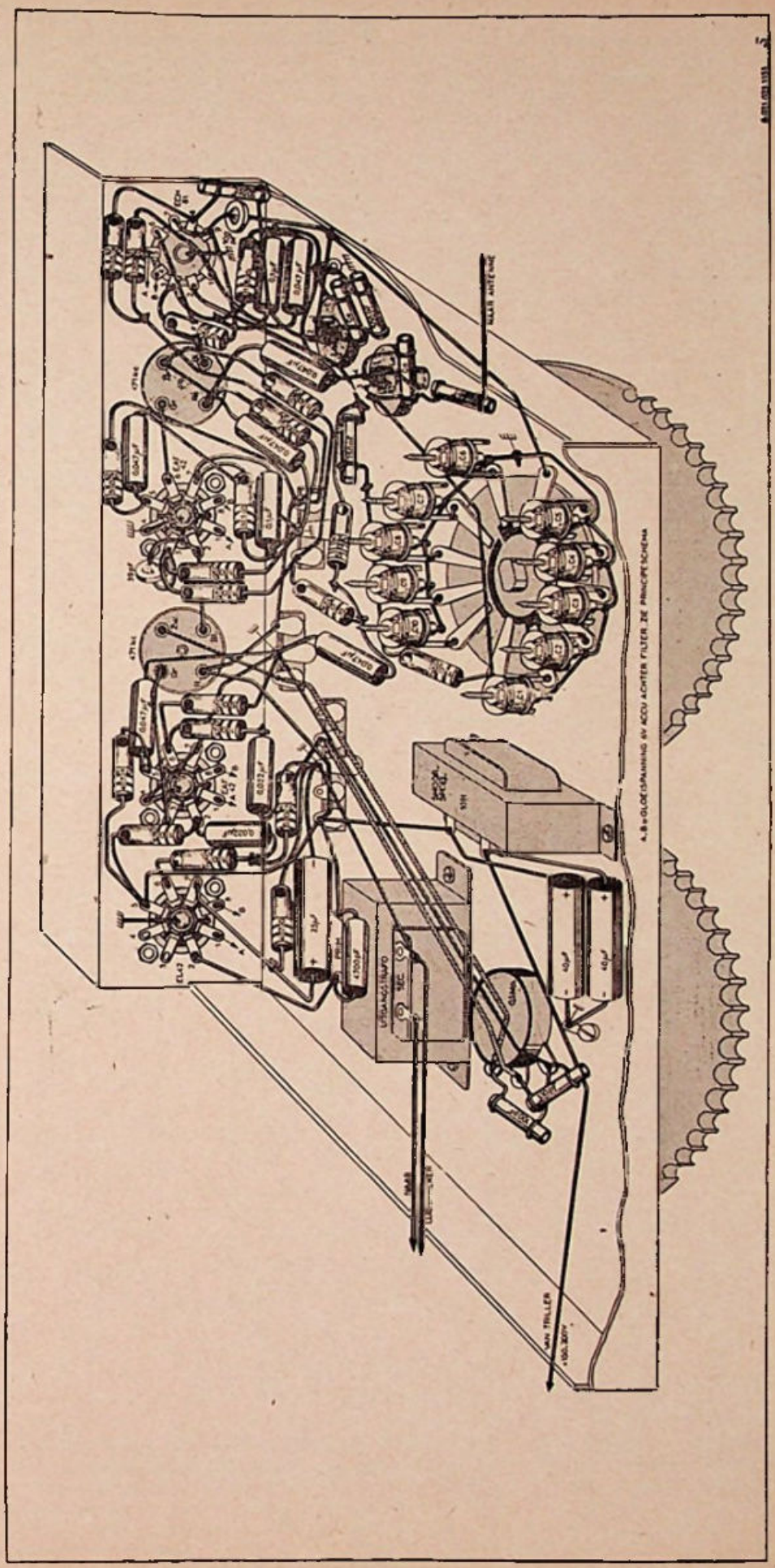
Een autoradio dient zo klein mogelijk te zijn, daar de ontvanger meestal onder enige instrumenten op het dashbord moet worden bevestigd. Verder zal de constructie tegen ruwe behandeling opgewassen dienen te zijn, veroorzaakt b.v. door stoten en rijden over slechte wegen. In de hier besproken ontvanger is gebruik gemaakt van kleine buizen en dito onderdelen, die tegenwoordig in de handel verkrijgbaar zijn. De trimmers en andere onderdelen zijn daarbij op soldeersteunen aangebracht, zodat een stevig geheel wordt verkregen.

Bij de bouw is uitgegaan van de gedachte, dat een autoradio bediend moet worden, zonder dat de bestuurder er naar kijkt. Dit is mogelijk gemaakt door slechts 2 regelorganen te gebruiken, n.l. de vijfstanden afstemschakelaar en de volumeregelaar. Deze zijn uitgevoerd als twee schijven, die aan de voorkant iets uitsteken. Op deze manier wordt een aardig en eenvoudig zelf te maken front verkregen, dat vrijwel in iedere wagen aangebracht kan worden. De schijven zijn vervaardigd uit plexiglas (perspex) van 80 mm doorsnede en 3 mm dikte. Zij zijn voorzien van een licht karteltje op de zijkant waardoor de bediening vergemakkelijkt wordt. Een schaalverlichtingslampje, dat in de ontvanger aan de achterzijde van de schijven is gemonteerd (één lampje is voldoende als het tussen de schijven wordt gemonteerd) zorgt voor 'n aardige verlichting. Deze is beslist niet storend voor de bestuurder. De aan/uit-schakelaar combineren we niet met de volumeregelaar, daar dit wellicht storingen de ontvanger zal inbrengen. Liever nemen we een aparte schakelaar ergens op het dashbord of bij de trillerunit.

In fig. 4 zijn een drietal aanzichten gegeven van het chassis. Dit wordt vervaardigd van 1,5 mm aluminiumplaat. Het frontplaatje maken we van 1 mm dik messingplaat en is in fig. 4 aangegeven met A. We maken aan dit plaatje een smal omgebogen randje. Dit kunnen we met eenvoudig gereedschap doen, door het plaatje eerst flink uit te gloeien en daarna het zacht geworden metaal langs een stukje hout om te kloppen. Het zal waarschijnlijk nodig zijn om dit plaatje enige keren te verwarmen, daar door het kloppen het messing weer hard wordt. We moeten vooral dit frontplaatje met veel zorg afwerken, daar hier grotendeels het aanzicht van de ontvanger van afhangt. De in de tekening aangegeven sleuven worden evenals de verzonken gaten voor de bevestiging later aangebracht. De sierstroken (J) vervaardigen we uit korte stukjes messing pijp van ca. 6 mm dikte. De uiteinden hiervan solderen we dicht en werken we rond af met een vijl. In het midden en aan de uiteinden solderen we verder nog een klein stukje koperdraad aan de pijp, waarmede we later de pijpjes aan het front bevestigen. De sierstroken laten we verchromen.

In fig. 4 is verder aangegeven B, C en E. Hiervan is B het bovenaanzicht van het chassis, waarop de plaats van de plastic schijven d.m.v. gestippelde cirkels is aangegeven.

C geeft het achteraanzicht van het chassis, waarop de gaten voor de buizen en de m.f.-trafo's zijn aangebracht. Uit het zij-aanzicht E blijkt verder hoe de onderdelen worden geplaatst. Hierin is N een rimlockbuisvoet (de ECH 81 heeft een novalvoet) met buis P aangegeven, terwijl H de volumeregelaar voorstelt met de regelschijf D. Voorts is gegeven X voor de bevestigingsga-



ten en G voor de kast die om het chassis wordt gebouwd.

Ter vereenvoudiging van de tekening is gebruik gemaakt van een enigszins afwijkende maataanduiding. De maten, die bij elk pijltje staan vermeld, geven de afstand aan tussen de punt aan het begin van de lijn en het pijltje. Men meet dus steeds van de punt uit. De aangegeven maten zijn in mm.

De regelschijven D worden uit een plaatje perspex gezaagd en voorzien van een vierkant gat in het midden. Daar het materiaal vrij gemakkelijk te bewerken is, zal dit geen moeite kosten.

De schijven worden op de pot.meter en de vijfstandenschakelaar bevestigd door de assen van deze regelorganen zoveel af te zagen, dat er nog 3 mm blijft staan, zie detailschets. Aan de overblijvende aseinden worden met een vijl vier platte kanten gevijld, zodat de schijven er zwaar passend op gaan; dit is dan 5 mm vierkant. In de asjes wordt verder een gaatje geboord van 2,4 mm en ca. 6 mm diep. Hierin wordt draad getapt van 3 mm.

De schijven kunnen hiermede stevig worden vastgeschroefd op de aseinden met een ring en een boutje. Na het bevestigen van de pot.meter en de schakelaar kunnen we de plaats van de gleuven in het frontplaatje nauwkeurig bepalen. Uit de tekening van fig. 4 blijkt, hoe e.e.a. gemonteerd wordt.

Als laatste monteren we de sierstroken van doormidden gezaagd messingpijp. Deze stroken dienen tevens om de verzonken schroeven, waarmee het frontplaatje aan het chassis is bevestigd, voor het oog te verzorgen.

De kast (G) kunnen we vervaardigen uit 1 mm plaatijzer en wordt bij de naden gesoldeerd. Dit is om storingen te voorkomen. Aan de bovenzijde dienen tevens enkele ventilatieopeningen te worden aangebracht voor de in de ontvanger ontwikkelde warmte. Deze gaten kunnen we combineren met de gaten, die we anders nodig zouden hebben voor het trimmen van de ontvanger.

Aan de onderkant brengen we enkele gaten aan voor het afregelen van de m.f.-trafo's. De afregeling dient noodzakelijkerwijze te gebeuren met **gesloten kast.** In de zijkant worden verder gaten aangebracht voor invoer van de voedingsspanningen in afgeschermde kabel, de antennekabel en de luidsprekeraansluitingen.

De afregelgaten voor de m.f.-trafo's corresponderen met de gaten in het chassis.

De kast wordt met een aantal zelftappende schroeven vastgezet. Hiertoe zijn een aantal boorgaten in de tekening opgegeven, die aangeduid zijn met X. De gaatjes in de kast boren we met 3,5 mm en die in het chassis met 2,55 mm.

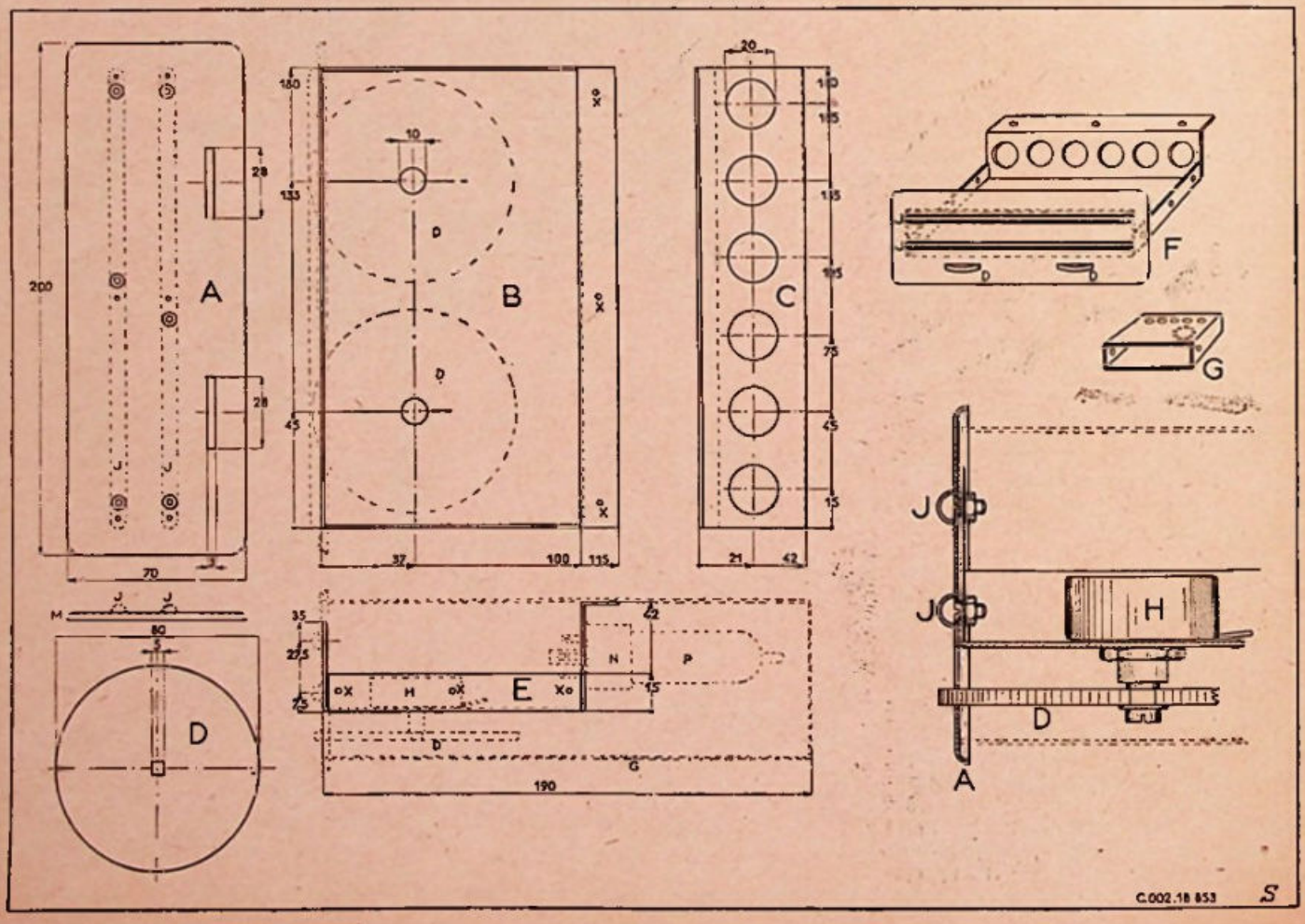
Als slotopmerkingen nog het volgende. Voor zenderindicatie kunnen we een aantal gekleurde streepjes op de ervoor bestemde perspexschijf aanbrengen. Daar het schaalverlichtingslampje de schijf verlicht, wordt op deze manier een bijzonder aardige aanwijzing verkregen.

De montage van de triller-omvormer is grotendeels afhankelijk van de plaatsruimte in de auto. Het is van voordeel indien men de trilleromvormer direct onder aan de kast van de ontvanger bevestigd: De aan/uit schakelaar heeft dan eveneens een geschikte plaats en de toevoerleidingen naar de ontvanger zijn dan kort.

De bevestiging van de ontvanger hangt af van de plaats bij het dashbord. Indien daar geen ruimte is, kan men de ontvanger met een beugel onder het dashbord hangen. Persoonlijke overwegingen gelden hier voor de montage. De luidspreker wordt n i e t in de ontvanger ingebouwd, doch apart en wel het beste achter in de wagen.

In de praktijk blijkt dit goed te voldoen, temeer daar de acoustische output van onze radio ruim voldoende is, om de ruimte van een behoorlijke wagen met muziek te vullen.

Indien men de trillerunit niet zelf vervaardigt, kan men ieder type gebruiken, dat een spanning van 200 V geeft bij een stroomafname van ongeveer 45 mA.



wigman

decadenboxen

Voor de experimenterende amateur is een voorraad weerstanden en condensatoren een prettig bezit. Wil men dit een beetje uitgebreid doen, dan gaat er vrij veel geld in zitten, vooral als men „aansluitend" te werk gaat. Ik bedoel daarmede, dat men dan van practisch alle waarden één of meerdere exemplaren in voorraad houdt.

Bij metingen kan dit soms nog niet voldoende zijn en vaak zal men behoefte gevoelen, een weerstand te bezitten, die op iedere gewenste waarde kan worden ingesteld, dus b.v. op 798 Ω. Men kan natuurlijk door combineren dergelijke waarden vormen. Gebruikt men een meetbrug in de één of andere vorm, dan moet men, wil men accuraat kunnen werken, over een „standaard" weerstand of capaciteit beschikken. Beter nog, een serie van deze exemplaren om altijd zó te kunnen uitkomen, dat de balans van de brug zoveel mogelijk in het midden van het regelorgaan wordt bereikt. Daar immers is de aanwijzing het nauwkeurigst.

Zo'n middel hebben we in de z.g. „decade-box". Het woord „decade", dat „tiendelig" betekent, zegt reeds dat men met zo'n doos in 10 stappen een weerstand kan regelen. Men kan ook meerdere van deze „decaden" achter elkaar schakelen en zo een groot aantal combinaties maken. Bij een weerstands-decade-box kan men dan de eerste serie van 1—10, de tweede van 10—100, de derde van 100—1000 en de vierde van 1000—10000 maken en zo vervolgens. Op deze wijze laat zich dan iedere waarde instellen. Dergelijke „banken", om het Nederlandse woord te gebruiken, worden door fabrikanten van laboratorium-apparatuur vervaardigd en zijn zeer kostbaar.

Want men verwerkt daarin uitsluitend draad-gewonden weerstanden en men houdt zelfs rekening met de overgangsweerstand van de schakelaars en bedrading. De gebruikte weerstanden hebben dan verder zeer weinig zelfinductie, terwijl ook de capaciteit van het geheel zo gering mogelijk gehouden wordt.

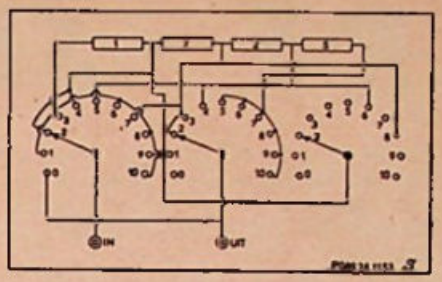
De eisen van de amateur gaan op dit gebied niet zó ver, bovendien wil hij het graag zó uitvoeren, dat het ook nog betaalbaar is. Het is mogelijk, om per decade met vier weerstanden uit te komen, doch men moet dan wel een schakelaar met drie dekken per decade gebruiken. — De schakelaar moet 11 standen hebben.

Maar laten we eerst eens het principeschema van zo'n bank bekijken (fig. 1). Het betreft hier drie decaden, één met eenheden, één met tientallen en één met honderdtallen.

Op deze wijze kan men reeds van 1—1110 Ohm meten in trappen van 1 Ohm. Hier zijn echter enkelvoudige 11 standen-schakelaars gebruikt, en 10 weerstanden per decade. Het eerste systeem, 4 weerstanden en 'n 3-voudige schakelaar is wat voordeliger in prijs; men kan dan alle duiten concentreren op goede, zo nauwkeurig mogelijk aan de waarde zijnde weerstanden. Het zal duidelijk zijn, dat men het aantal decaden naar believen kan uitbreiden. Gaat men zeer hoog, dan dient men er tevens aan te denken, dat het te gebruiken isolatiemateriaal in schakelaars en aansluitingen van heel erg goede kwaliteit moet zijn.

In fig. 2 ziet U één decade afgebeeld, bestaande uit 4 moedercontacten en een 3-deks-schakelaar met 11 standen en 1 moedercontact per dek.

Door het achter elkaar schakelen van meerdere van deze decaden verkrijgt men uitgebreider banken. De weerstanden worden dan steeds een factor 10 groter genomen, dus de eerstvolgende dient dan te bestaan uit 1 x 10 Ohm, 2 x 20 Ohm en 1 x 50 Ohm.



Een decade, bestaande uit 4 weerstanden en een 3-deks 11-standenschakelaar. De drie hier getekende dekken worden dus gelijktijdig bewogen.

4 condensatoren uit willen komen, we een 4 deks 11 standen schakelaar nodig zouden hebben. Bij gebruik van een speciale schakelaar met een meelopend kortsluit-contactstrookje zouden we met slechts één dek uitkomen. Het hangt er nu maar vanaf, wat het goedkoopste is. Daar kunnen we hier geen oordeel over vellen, want vaak zal het gelukken om hier of daar, b.v. uit surplus-voorraden, het geschikte type voor niet te veel geld op de kop te tikken. Vandaar dat we U de beide mogelijkheden maar even schetsen, dan kunt U bij voorkomende gelegenheid zèlf Uw keuze maken. In geval U de speciale één-deks schakelaars te pakken kunt krijgen, dient U echter per decade 10 gelijke condensatoren te gebruiken.

We geloven, met deze mogelijkheden een groot aantal experimenterende amateurs de weg te hebben gewezen naar een vergroting van hun mogelijkheden. Telkens weer zal de serieuze amateur voor het feit staan een zeer nauwkeurige weerstand of capaciteit nodig te hebben voor vergelijking; hier is de gelegenheid dit goedkoop en goed op te lossen.

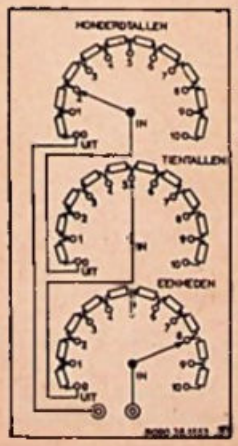
Over de wijze van het gebruik komen we nog in een afzonderlijk artikel in een der komende nummers terug.

WIGMAN

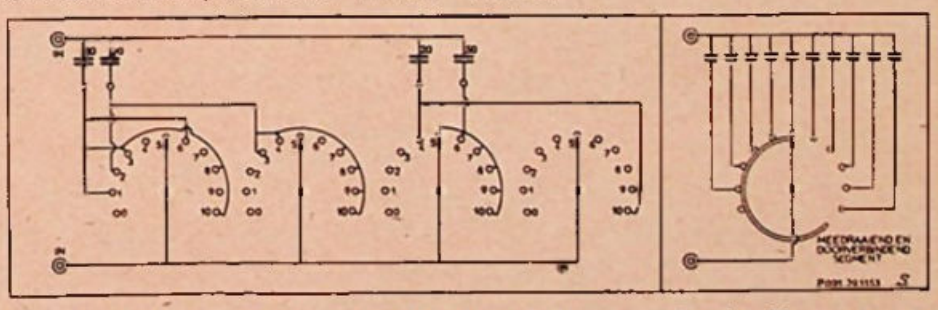
De CONDENSATOR-DECADE

Schakelen we bij weerstandsdecaden **alles in serie, bij** de condensator-decade-bank wordt alles parallel geschakeld. Dit betekent, dat indien we met

Volgens Koenen betekent decade: week van 10 dagen; tijdperk van 10 dagen in de Franse republikeinse kalender.



Een 3-sectie decadenbank, die weerstanden tot een totaal van 1110 Ω mogelijk maakt in stappen van één Ω



Voorbeeld van een condensator-decaden-schakeling, waarbij 4 condensatoren en een 4-deks, 11-standenschakelaar wordt gebruikt. Om meerdere decaden te verkrijgen worden meerdere van dezelfde eenheden, doch met condensatoren die telkens een factor 10 groter zijn, parallel geschakeld aan de ingangsklemmen.

Voorbeeld van een condensator-decade met speciale schakelaar.

RE - SERPENTINOFOON

In het navolgende zal een bandrecorder worden besproken, waaraan tevoren bepaalde eisen waren gesteld, waarna een prima werkend apparaat ontstond.
Alvorens tot de beschrijving van dit apparaat over te gaan volgen eerst enige algemene opmerkingen.
Op de vraag of met betrekkelijk weinig geld een goed werkende bandrecorder of onderdelen hiervoor kunnen worden gekocht is met ja te beantwoorden. Doch alle waar naar zijn geld. Het is met bandrecorders precies eender als met andere radioapparatuur. Er zijn ontvangers van f 100 en er zijn er van f 600 en beiden spelen op Hilversum hetzelfde liedje. Soms is die van f 100 nog veel harder en toch hoort iedereen een hemelsbreed verschil.
Zo is het ook met onze serpentinofoon. Ook hier is het beste nog maar net goed genoeg. Bovendien zijn er bij bandrecorders behalve radio-technische eisen ook nog constructieve moeilijkheden, welke opgelost moeten worden, om niet met allerlei hebbelijkheden genoegen te moeten nemen.
Deze inleiding is zeker niet bedoeld om af te schrikken, integendeel, doch wel om de aandacht er op te vestigen, dat de kans op een blijvend goed werkende recorder ook bepaald wordt door de kwaliteit en de werking van de onderdelen. Besteed dus hieraan Uw aandacht, zoveel als financieel mogelijk is.
Thans zullen wij het belangrijkste van dit ontwerp de revue laten passeren en hierbij telkens een aantal opmerkingen plaatsen.
Eerst volgen hier de eisen welke aan de Serpentinofoon tevoren zijn gesteld en waaraan deze apparatuur dan ook beantwoordt:

1e. de prijs van het geheel mocht niet te hoog zijn;
2e. de bediening zo eenvoudig mogelijk;
3e. constante bandloop (dus geen „janken");
4e. vervormingsarm;
5e. geringe ruis en brom;
6e. goede freq.-karakteristiek en wel van 30 t.m. 10.000 Hz;
7e. afluistermogelijkheid van het op te nemen geluid;

De prijs van het geheel

Deze wordt voornamelijk bepaald door de prijs van de onderdelen en de wijze van aanschaffing Hierbij zijn vele mogelijkheden. Er zijn b.v. luidsprekers van 20—30 gulden, doch er zijn er ook van 200—300 gulden en meer. Dit geldt voor alle andere onderdelen die nodig zijn.
Men kan echter toch wel dansen al is het niet met de bruid.
De hierna beschreven bandrecorder zal 'n uitgave kunnen veroorzaken van ca. f 500.—, indien alle onderdelen van goede kwaliteit op normale wijze in de handel worden gekocht.
Vanzelfsprekend kan ieder voor zich, vooral in het constructieve gedeelte allerlei besparingen bereiken. Als ge echter zelf iets maakt, of laat maken, besteedt er dan veel zorg aan. Dat bespaart U heel veel narigheid.

Eenvoudige bediening

De bediening kunnen wij splitsen in twee gedeelten, n.l.:
a. de mechanische bediening en
b. de electrische bediening.

De mechanische bediening

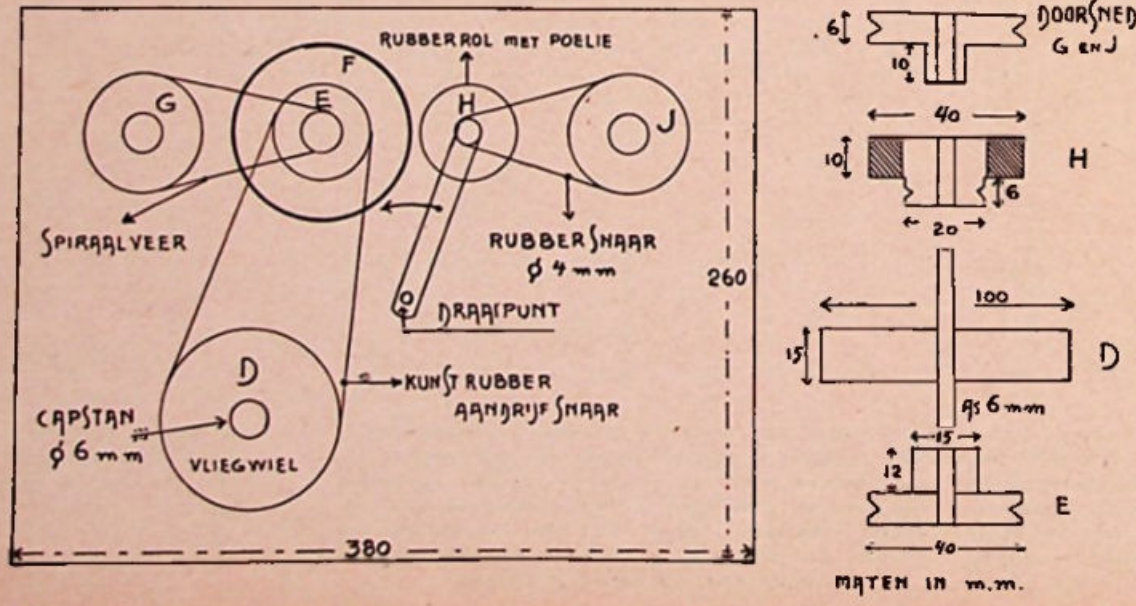
Er is gebruik gemaakt van een in de handel zijnd recorderdek. Men kan een keuze doen uit vele merken.
Van belang is hierbij, dat de band met constante snelheid langs de koppen voortbeweegt. In verband hiermede moet de motor voldoende kracht ontwikkelen en een doeltreffend vliegwiel moet eventuele onregelmatigheden in de gang voorkomen.
Wil men de handelingen zoals: opnemen, weergeven, terugspoelen of snel vooruitspoelen zonder complicaties doen plaats vinden, dan kan dit het simpelst met drie motoren worden opgelost. Deze kunnen dan door middel van schakelaars worden bediend.
Kiest men één motor voor alle handelingen, dan wordt het mechanische deel van de recorder minder eenvoudig vanwege de noodzakelijke slipkoppelingen en dergelijke. Het prijsverschil tussen beide systemen is niet zo groot als men verwachten zou, aangezien de prijs van drie kleine motoren ongeveer gelijk is aan de prijs van één motor van voldoend vermogen om alle handelingen te verrichten. Aangezien bij toepassing van drie motoren bijna alle overbrengingen kunnen vervallen, verdient dit systeem voorkeur, doch dit sluit niet uit, dat met een goed geconstrueerde uitvoering met één motor zeker eveneens goede resultaten te bereiken zijn.

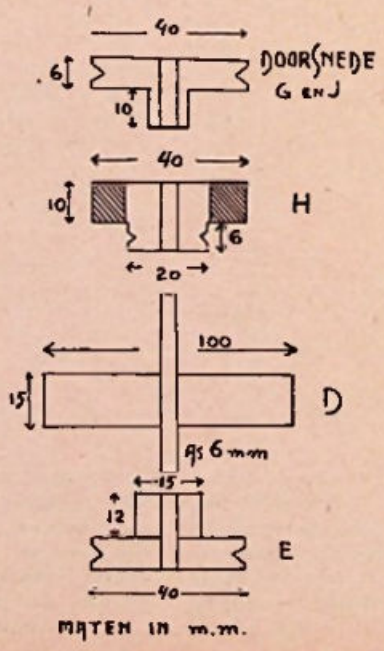
De electrische bediening

Deze bestaat uit twee regelorganen, n.l.
1e. een volumeregelaar;
2e. een schakelaar voor opname- en weergave.

Voor de volume-regelaar kieze men het beste wat men kopen kan.

De schakelaar bestaat uit twee schakeldekken, elk voorzien van drie moe-





Schema van het Aandrijf-mechanisme

dercontacten, en heeft drie standen, n.l.:
één stand voor opname;
één stand voor weergave;
één stand om de versterker afzonderlijk te gebruiken.

Ook voor de schakelaar geldt, dat het beste nog maar juist goed genoeg is.

Constante bandloop

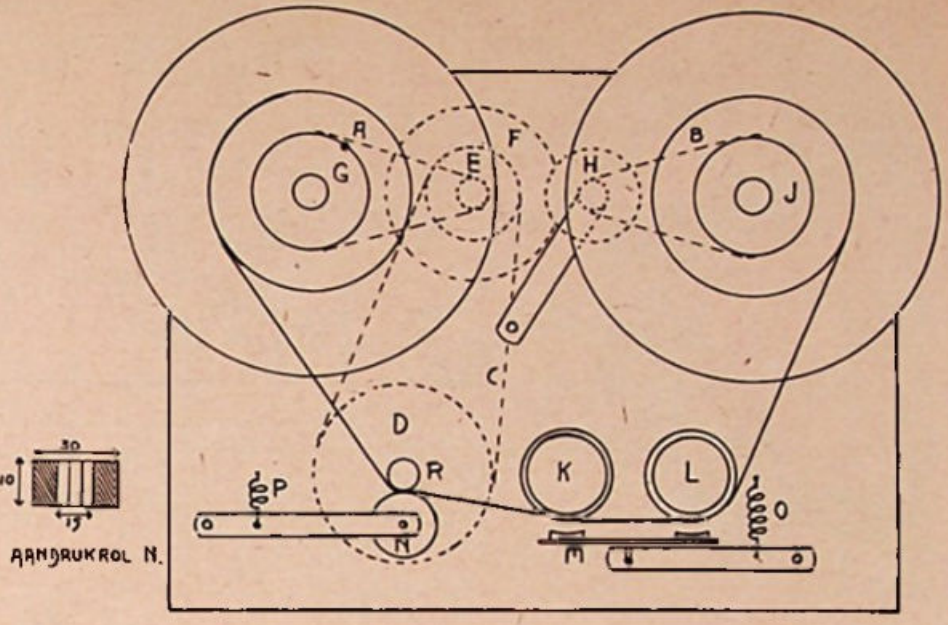
Hiervoor wordt verwezen naar hetgeen bij mechanische bediening vermeld is.
Hier wordt de genormaliseerde bandsnelheid van 19 cm per sec. toegepast.

Vervormingsarm

Voor vervormingsarme weergave is het ten eerste van belang dat alle buizen in het juiste gedeelte van de werkkarakteristiek zijn ingesteld en dat bovendien de eindtrap voldoende ruim is bemeten. Dit geldt ook voor de uitgangstransformator, welke evenzeer zijn functie feilloos moet vervullen. Het verdient beslist aanbeveling een trafo te kiezen met een kern van behoorlijke afmeting.
Nog maar al te vaak worden veel te kleine uitgangstrafo's toegepast met als gevolg vervorming en een slecht rendement. De vervorming tracht men dan te verminderen door toepassing van tegenkopeling, hetgeen echter slechts ten dele gelukt en ten koste gaat van versterking en zelfs van energie-verlies, vooral in het allerlaagste en hoogste frequentiegebied.
Ook hier geldt: goedkoop is duurkoop.
Een andere bron van vervorming kan ontstaan door een **onjuiste instelling** van de hoogfreq. vóór-magnetisatie.
Deze moet proefondervindelijk worden ingesteld en loopt bij de diverse opnamekopjes en bandsoorten sterk uiteen.
De vóórmagnetisatiestroom wordt dan ook meestal door de fabrikant vermeld.
De frequentie van de vóórmagnetisatie is niet zó belangrijk, doch zal ten minste drie tot vijf maal de hoogste op te nemen frequentie zijn, dus circa 30 tot 50 kHz.
Ook de luidspreker is bij dit ontwerp heel belangrijk. Immers, deze kan een grote bron van vervorming zijn, waartegen practisch niets te doen is. Kies zo mogelijk een niet te kleine luidspreker van goed fabrikaat.

Geringe ruis en brom

Bij een goed uitgevoerde bandrecorder dient de ingangsschakeling ruisarm te zijn, aangezien de meeste ruis ontstaat in de ingangsbuis en de in de roosterkring hiervan aanwezige impedantie.
Als ingangsbuis kieze men dus een buis van het ruisarme type, zoals de triode. Ook zal deze buis vrij moeten zijn van microfonisch effect. Als voorbeeld van een zeer goede ingangsbuis kunnen vermeld worden de als triode geschakelde EF86 en EF40. Deze buizen zijn ook wel als penthode geschakeld te benutten, doch dan is de ruis aanzienlijk sterker. Als anodeweerstand van de ingangsbuis kieze men een weerstand van het draadgewonden- of opgedampte type; dit ook al ter vermindering van de ruis.
Bij de volgende trappen is het signaal reeds beduidend sterker, zodat daar minder strenge voorzorgsmaatregelen nodig zijn.
Omtrent het microfonisch effect der buizen wordt opgemerkt, dat dit bij gelijk blijvende versterking ongeveer evenredig is met de anodespanning. Om deze reden zijn in dit ontwerp de anodespanningen van de voorversterkingsbuizen sterk verlaagd.
Een geheel andere bron van ruisen is een naar één zijde gerichte magnetisatie van de band, die door een of andere oorzaak is ontstaan. Dit kan bv. veroorzaakt worden als het „uitwissen" van de band niet plaats vindt met hoogfreq. wisseltroom, doch met gelijkstroom of bijvoorbeeld een permanente magneet. - De hoogfrequente vóór-magnetisatie is dan blijkbaar niet in staat dit gelijkgerichte veld op te heffen. Hierdoor ontstaat dan ruis en dynamiek-vervorming.
Bij de hier beschreven bandrecorder is dan ook de hoogfrequente wismethode toegepast, waardoor dit euvel is voorkomen.
Ook is het noodzakelijk de hoogfreq. wis- en vóór-magnetisatie-stroom zoveel mogelijk sinusvormig te houden, dus vrij van harmonischen. Dit wordt bereikt door de juiste instelling van de terugkoppeling van het oscillatorcircuit.
Over de bromstoring wordt opgemerkt dat deze storing, evenals de ruis, hoofdzakelijk in het ingangscircuit zal ontstaan. Bij de hier toegepaste ingangsbuizen zal men echter zeer weinig „brom" uit de buis zelf kunnen verwachten, aangezien deze buizen speciaal gefabriceerd zijn voor het versterken van zeer zwakke signalen.
Verder wordt een grote bromoorzaak voorkomen, wanneer het opname-weergave-kopje afdoende met mumetaal wordt afgeschermd, zodat uitwendige magnetische stoorvelden het kopje niet kunnen beïnvloeden. We denken hierbij speciaal aan de stroolvelden van de motoren, voedingstrafo's en afvlaksmoorspoelen.
In het hier besproken apparaat werd om deze reden het voedingsgedeelte afzonderlijk van het opname-apparaat gehouden.
Ook de juiste keuze van de aardpunten is van belang. Weest bovendien niet karig in de keuze van grote ontkoppelcondensatoren.



Schema bandloop

Een goede frequentie-karakteristiek

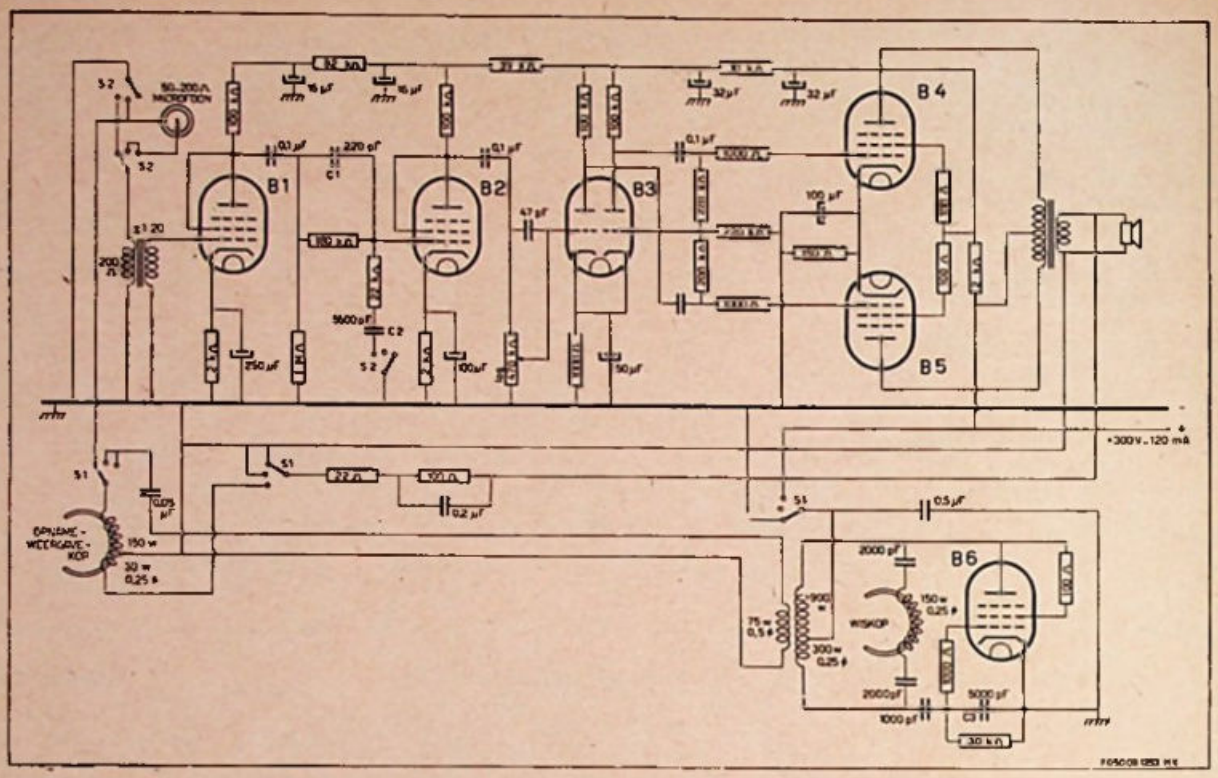
Voor het corrigeren van de freq.-karakteristiek kan men gebruik maken van eenvoudige R—C-filters. Deze zijn natuurlijk afhankelijk van de karakteristiek van het te gebruiken kopje. De in dit schema aangegeven waarden zijn in vele gevallen bruikbaar. Hierover meer bij de schema-beschrijving.
Parallelcapaciteiten welke kunnen ontstaan door lange afgeschermde leidingen doen veel afbreuk aan de hoge tonen, vooral in hoog-ohmige circuits. Scherm dus niet meer af dan strikt noodzakelijk is.

Afluistermogelijkheid

De schakeling is zodanig gekozen, dat tijdens de opname de luidspreker is ingeschakeld. Wanneer tegen het afluisteren bezwaren bestaan (bijvoorbeeld bij gebruik van een microfoon) dan kan de luidspreker worden vervangen door een overeenkomstige impedantie.

Schemabeschrijving

De ingang wordt gevormd door een zeer goed afgeschermde transforma-



tor, welke de lage impedantie van de weergavekop omhoog transformeert.

De keuze viel op een laagohmige kop met transformator omdat ten eerste de afgegeven spanning op het rooster der eerste buis groter is dan bij een hoog-ohmige kop; ten tweede, omdat dan minder kans op capacitieve koppeling via de schakelaar bestaat.
Nadat het signaal door de eerste buis welke zowel in de anode als in de kathode zeer goed is ontkoppeld, is versterkt, komt dit via een correctiefilter op het rooster der tweede buis.
Alle in het filter aanwezige leidingen dienen zo kort mogelijk te worden gehouden, vooral de roosterleiding naar de tweede buis.

Het correctiefilter bestaat uit twee condensatoren C1 en C2 en twee weerstanden. In opnamestand wordt het filter uitgeschakeld, terwijl overigens in de gehele versterker niets meer wordt gecorrigeerd.
Er moest namelijk rekening gehouden worden met het afluisteren tijdens de opname. In weergavestand echter is een filter noodzakelijk om het verlies aan lage- en hoge tonen te compenseren.

Het filter vormt een spanningsdeler door de weerstanden van 180 kΩ en 22 kΩ, waarvan de ene tak wordt overbrugd door C1 (welke de hoge tonen doorlaat), terwijl C2 het lage gebied beheerst.

Door wijziging van deze condensator kan de freq.-karakteristiek binnen zeer wijde grenzen veranderd worden.
Het gecorrigeerde signaal komt op het rooster van de 2e buis, waarna het versterkt op de volumeregelaar terecht komt. In verband met de hoge ingangscapaciteit van B3 (Miller-effect) is het bovengedeelte van de pot.meter overbrugd met een C van 47 pF.
B3 is een dubbele triode, waarvan de ene helft gebruikt wordt als voor-versterker, terwijl de andere helft als fase-omkeerbuis wordt benut.

De fase-omkeer-schakeling is „zelfbalancerend". Hierdoor is bereikt, dat bij variaties in de versterking van B3 toch beide roosters van de eindbuizen gelijke spanningen toegevoerd krijgen.

De eindtrap is een normale balansversterker met een zeer goede uitgangstransformator.

De negatieve roosterspanning van de eindbuizen wordt verkregen door een gemeenschappelijke kathodeweerstand welke door een grote condensator moet worden ontkoppeld, teneinde vervorming te voorkomen.

Zowel in de stuurroosters als in de schermroosters zijn „stop"weerstanden aangebracht om parasitair genereren te voorkomen.

Van de secundaire van de uitgangstrafo wordt, behalve de luidsprekerenergie, ook het signaal voor de opnamekop afgenomen. Dit signaal passeert echter eerst nog een correctiefilter, bestaande uit een weerstand van 22 en 100 Ω, welke laatste geshunt is door een C van 0.2 μF.

Hiermede wordt bereikt, dat de hoge frequenties worden geaccentueerd.

De generator is uitgevoerd volgens de bekende driepuntschakeling. Opgemerkt wordt dat de uitwiskop in serie met de afstemcapaciteit is opgenomen. De kringstroom vloeit dus door de wiskop. De afstemcondensator is in twee delen gesplitst, elk van 2000 pF. Hierdoor is tevens geen hoogspanning op de wiskop aanwezig.
Met C3 kan de terugkoppeling worden ingesteld. Deze C moet zo gekozen worden dat een goede sinusvormige trilling ontstaat. Hoe groter de C, hoe zuiverder de sinusvorm (minder terugkoppeling). Te grote C zal het genereren doen ophouden. Voor een eerste proef kan zo nodig deze condensator worden weggelaten.

De koker, waarop de oscillatorspoel is gewikkeld heeft een diameter van ongeveer 12 mm bij een lengte van 5 cm.

Verdere gegevens zijn in het schema aangegeven.

oYG

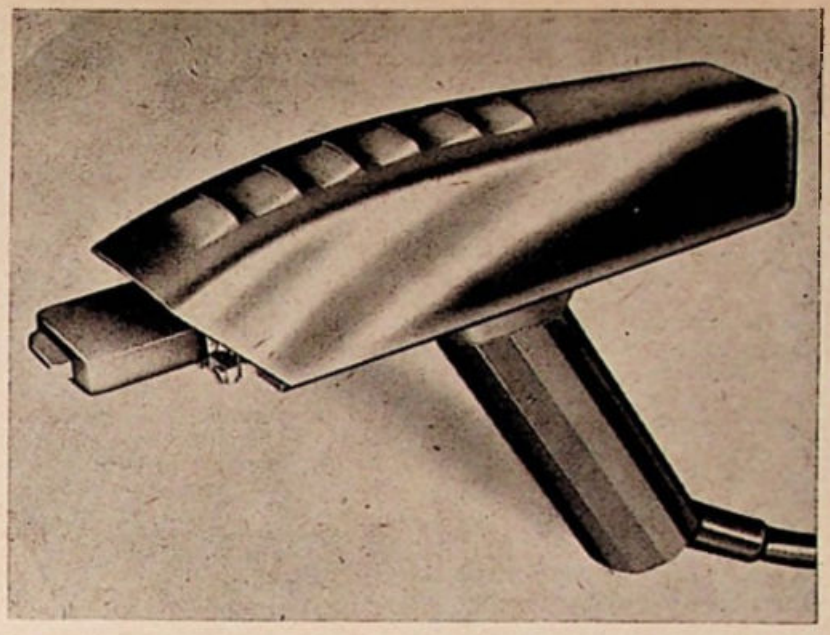
KLEUREN-TV OVER 4000 KM

David Sarnoff, pres.-directeur van de R.C.A. heeft medegedeeld, dat 3 November j.l. een experimenteel kleuren-T.V.-programma van de ene naar de andere kust der V.S. is gerelayeerd over een afstand van ruim 4000 km. Het gebruikte systeem was dat van de N.T.S.C., waaraan wij in ons vorig no. een speciaal artikel hebben gewijd en dat het mogelijk maakt hetzelfde programma ook met een zwart-wit-ontvanger te reproduceren.

Mogelijk zal dit systeem nog dit jaar voor definitief commercieel gebruik worden vrijgegeven.
Door de R.C.A. werd voor deze demonstratie een gesloten circuit gebruikt, zodat het niet mogelijk was het programma in de huiskamer te ontvangen.

W. TEBRA

Ultrasonoor Vibrerende Soldeerstift



Mullard Soldering Iron TY K.T. 48567

Het is aardig te constateren, dat de electronica in de techniek steeds meer veld wint als hulpmiddel voor het bereiken van snellere productiemethoden, grotere veiligheid, grotere kostenbesparing, betere afwerking enz. Zo ook bij de verwerking van aluminium en andere moeilijk te solderen metalen. Aluminium is namelijk een metaal, zoals onze lezers wel zullen weten, dat evenals zijn legeringen zeer snel aan de lucht oxydeert. Dit vormt aan de oppervlakte een ondoordringbaar laagje, dat het solderen bemoeilijkt en vaak onmogelijk maakt. Dit oxyde (Al_2O_3) beschermt het aluminium tegen verdere oxydatie en in sommige gevallen wordt deze oppervlakte-oxydelaag er expres dik opgebracht (anodiseren) om het moedermetaal tegen bepaalde invloeden te beschermen. Een dergelijke laag is zer hard en soms zelfs isolerend en in dat geval wel bestand tegen spanningen van 500 tot 1000 Volt.

Tot nu toe is de toepassing van aluminium beperkt gebleven tot bepaalde speciale toepassingen, daar dit metaal door vele technici wordt gemeden en als onpopulair geklassificeerd. Dit vindt zijn oorzaak in de moeilijke verwerking (hoewel men daar nu wel mee op de hoogte is) en vooral door de onaangename oxydatieverschijnselen. Deze laatste vereisen speciale aandacht van de constructeur, daar reeds bij het gebruik van twee gelijke aluminiumsoorten sterke oxydatie kan optreden. Toch kunnen we het in de techniek niet zonder aluminium meer stellen. Door de schaarste aan koper, zink en andere metalen heeft het aluminium een speciale plaats veroverd, temeer daar het over speciale eigenschappen beschikt, welke van overwegend belang zijn boven de nadelen, die het tevens met zich meebrengt.

Ter zake: aluminium laat zich niet solderen gelijk andere metalen. Dit nu heeft de laatste jaren een aantal technici bezig gehouden en vele proeven zijn er genomen om aluminium op een afdoende manier te vertinnen, zodat het op een betrekkelijk eenvoudige manier kan worden gesoldeerd. Hierbij is men van de gedachte uitgegaan, dat bij het toevoeren van de vloeibare tin, het oppervlak gelijktijdig schoongemaakt moet worden. Een andere standaard methode gebruikt een staalborstel om de oxydelaag te verwijderen, terwijl een flinke klodder soldeer op het aluminium vloeibaar wordt gehouden. Daar het soldeer het oppervlak bedekt kan er geen zuurstof bij het metaal komen, zodat er geen oxyde ontstaat. De staalborstel techniek is gebrekkig, daar het oxydlaagje ter plaatse niet geheel kan verwijderd worden en het soldeer slechts een verbinding vormt met krassen, zodat geen uniforme hechting ontstaat.

Een andere, maar gevaarlijker methode, is de toepassing van fluorwaterstofzuur in verdunde toestand. Dit zuur verwijderd eveneens de oxydelaag, maar geeft vaak na enige tijd aanleiding tot sterke corrosie.

Een andere mogelijkheid, die pas in de laatste jaren de aandacht is gaan trekken, is de toepassing van ultrasonore trillingen. Zoals men zal weten, kunnen deze trillingen met een zodanige energie worden opgewekt en samengebundeld, dat verbazingwekkende krachten in de golven kunnen optreden.

Een krachtige ultrasonore trilling in een vloeistof oefent hierop een wisselende druk uit, die veel overeenkomst heeft met een geluidsgolf.

De samendrukking en expansie in de vloeistof kunnen nu wel zo groot gemaakt worden, dat er holle ruimten in worden gevormd. Deze ruimten zijn meestal opgevuld met damp en kunnen bij voldoende opvoering van de energie van de trilling met kracht weer in elkaar slaan. Deze tamelijk ingewikkelde actie wordt cavitatie genoemd. Als dergelijke implosies aan de oppervlakte ontstaan, dan treden daar krachten op die in staat zijn om kleine deeltjes van een aanliggend oppervlak weg te slaan.

Het idee om nu met een ultrasonore trilling in een vloeibare druppel soldeer de oxydelaag van aluminium weg te slaan is niet nieuw, het stamt reeds uit 1936. In die tijd zijn er vele proefnemingen genomen, maar geen ervan leidde naar een handige en practisch mogelijke toepassing. Expe-

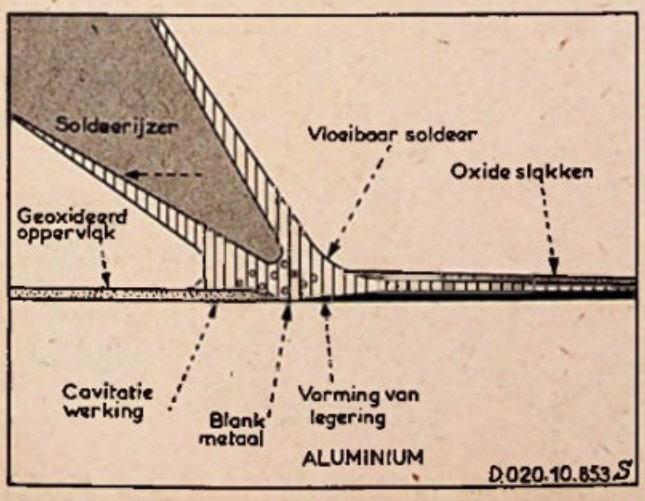


Fig. 1. De stift van de magnetostrictieve soldeerbout trilt met een snelheid van 20.000 keer per sec. op en neer.

rimenten van de laatste tijd hebben aangetoond, dat de cavitatiewerking in intensiteit sterk toeneemt naar de lage frequentie kant van het ultrasonore spectrum. (Ultrasonore trillingen zijn onhoorbare geluidstrillingen omdat deze boven het menselijk gehoor liggen. Het spectrum begint dus bij ongeveer 16 kHz en strekt zich verder uit tot vele MHz.) Het merkwaardige doet zich bij de hogere frequentie nl. voor, dat de implosies in een meer geleidelijke samentrekking overgaat en dus veel van hun „brekende" eigenschap verliezen.

De laagste frequentie wordt voornamelijk bepaald door de hinder die de gebruiker ervan ondervindt. Om deze reden is de laagst toelaatbare frequentie ongeveer 20 kHz, daar deze voor de meeste mensen niet meer hoorbaar is.

De moeilijkheid is nu nog om de ultrasonore trillingen met voldoende energie tegelijkertijd met het vloeibare soldeer op het werkstuk over te brengen. Dit nu hebben enige jaren terug de ingenieurs van Mullard Electronic Ltd. gevonden door toepassing van het magnetostrictieve effect in combinatie met een eenvoudige electrisch verwarmde soldeerstift.

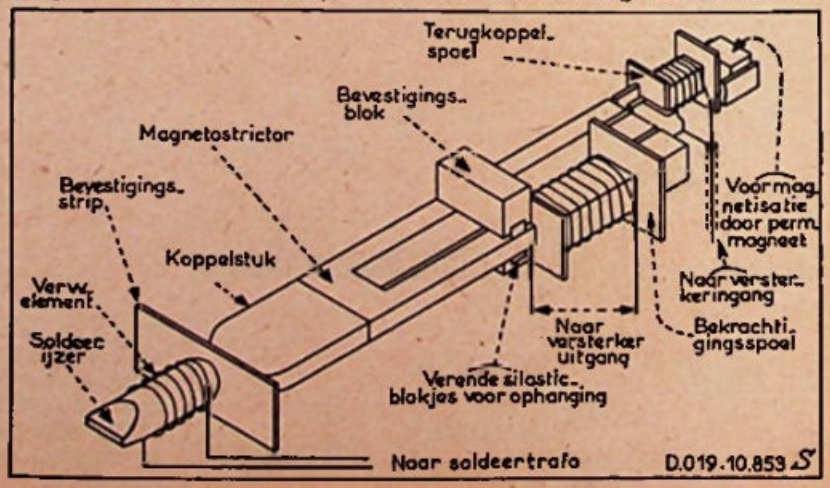
De uitvoering van een der eerste modellen is gegeven in fig. 1, hetwelk een vrij goede indruk geeft van de uitvoering. De laatste, verbeterde uitvoering verschilt weinig van uiterlijk, doch hiervan geven we deze uitvoerige bespreking.

In dit instrument is de electrisch verwarmde stift gekoppeld met een magnetostrictor, die door een wisselstroom een krachtige vibratie opwekt. Deze trillingen worden medegedeeld aan het soldeermateriaal, dat als een druppel op het materiaal rust. Door de trillingen ontstaat nu de beschreven cavitatiewerking met het gevolg, dat de oxydelaag wordt verwijderd op de manier als geschetst in figuur 2.
Het magnetostrictieve effect dat zo goed voor dit doel geschikt is, berust op het verschijnsel, dat een staaf nikkel (of cobalt, ijzer en nog enkele) onder invloed van een magnetisch veld zich strekt of samentrekt. - Deze eigenschap van ferromagnetische stoffen werd in 1847 door de natuurkundige Joule ontdekt, vandaar dat het verschijnsel ook wel onder de naam Joule-effect voorkomt. De geleerden nemen aan, dat het effect wordt veroorzaakt door de verandering in de kristaltralies waaruit de stof is opgebouwd. Het magnetische veld schijnt namelijk een verstoring te geven van de electronen in dit tralieverband, zodat er een lengte- of volume-verandering optreedt. Vanzelfsprekend zijn deze veranderingen maar gering, ongeveer 25 miljoenste delen van de totale lengte bij een proefstaaf van nikkel bij een magnetisatie van ca. 200 Oerstedt.
Precies negentien jaren na de ontdekking door Joule (en inmiddels vergeten) ontdekte ook de geleerde Villari het effect, maar nu in omgekeerde richting.
Hij constateerde namelijk, dat wanneer op een nikkelstaaf druk werd uitgeoefend er een klein stroompje in een spoel rond die staaf ontstond. (Ik vraag me wel eens af, hoe ze op het idee kwamen om een spoel rond een staaf te plaatsen en dan op die staaf pressie uit te oefenen).
In de hier besproken soldeerstift worden beide effecten toegepast, namelijk door het geheel met een versterker te laten oscilleren, zie verder.
Een bijzondere eigenschap van het magnetostrictieve-effect is, dat het onafhankelijk is van de polariteit van het magnetische veld. Het reageert alleen op de sterkte van het veld. Bij toevoering van een wisselstroom door een spoel rond een magnetostrictor zal dus twee maal per periode de staaf zich strekken en terugveren. De staaf zal dus in de dubbele frequentie gaan trillen. Dit kan worden voorkomen, door een vast magnetisch veld aan te leggen, zodanig dat bij wisselstroomvoeding alleen de sterkte varieert door de afname en toename van dit veld.

Nu is de lengteverandering maximaal, wanneer de staaf in mechanische resonantie is, d.w.z. de staaf een bepaalde lengte heeft, waarin de trilling van de opgewekte vibratie overeenkomt met de natuurlijke frequentie van de staaf. Het is dus van belang om de magnetostrictor dus die lengte te geven om bij toevoering van een wisselstroom van ca. 20 kHz in resonantie te komen.

In figuur 3 is een constructieschets gegeven van het binnenwerk van de ultrasonore soldeerbout. Hier is de magnetostrictor uitgevoerd als een halvegolf resonator, waarbij dus beide uiteinden trillen en er de mogelijkheid is om de staaf in het midden te bevestigen zonder extra belasting op het geheel uit te oefenen. De magnetostrictor is opgebouwd uit een aantal U-vormige lamellen van een ijzer-cobalt legering, welke zijn samengebundeld op de manier als bij transformatorenblik. Dit is gedaan om verliezen ten gevolge van wervelstromen te voorkomen, terwijl de ijzer-cobalt legering een grote mechanische sterkte heeft en weinig verandert in zijn typische eigenschappen als het wordt verwarmd. Dit in tegenstelling tot nikkel, dat weliswaar tot een van de beste magnetostrictieve materialen behoort, maar slecht tegen warmte bestand is en verder na enige tijd vermoeidheidsverschijnselen vertoont.
Met behulp van een koppelstuk is de magnetostrictor verbonden met de soldeerstift. Deze methode heeft het voordeel, om met de lengte van de stift, juist weer een halve golflengte vanaf de magnetostrictor de vloeibare tin te hebben, zodat maximale overdracht van de energie plaats zal vinden. Door middel van een bevestigingsstrip wordt de stift op de plaats gecentreerd waar de krachtigste trillingen optreden. Het geheel is voorts met koper aan elkaar gesoldeerd.
De spoel waarmee de magnetostrictor wordt aangestoten, bevindt zich om een der benen van de gelamelleerde kern. Deze spoel is hoogohmig en wordt aangesloten op de versterker, die in fig. 5 is gegeven. Deze versterker functionneert met de magnetostrictor als een oscillator, want er is tevens een terugkoppelspoel aan het einde van de kern aangebracht, die door het Villari-effect juist weer een electrische spanning vormt met de frequentie waarop de staaf het gemakkelijkste trilt. Deze wisselspanning wordt in de versterker versterkt en bekrachtigt weer de spoel, zodat het geheel in trilling blijft.
De frequentie van deze oscillator wordt dus bepaald door de afmetingen van de magnetostrictor. Bij de vroegere uitvoeringen van dit soldeerapparaat werd de energie toegevoerd vanuit een aparte oscillator, wat altijd leidde tot bijstelling van de frequentie voor het verkrijgen van maximale amplitude in de vibratie. Bij het hier beschreven model is dit bezwaar volledig vervallen. De frequentievariaties, die mogelijkerwijs op kunnen treden tengevolge van temperatuurveranderingen en druk op de soldeerstift, oefenen generlei invloed op de werking uit, doordat de koppeling geschiedt met een aperiodische verster-

Fig. 3. Deze tekening geeft een beeld van de samenstelling der soldeerstift



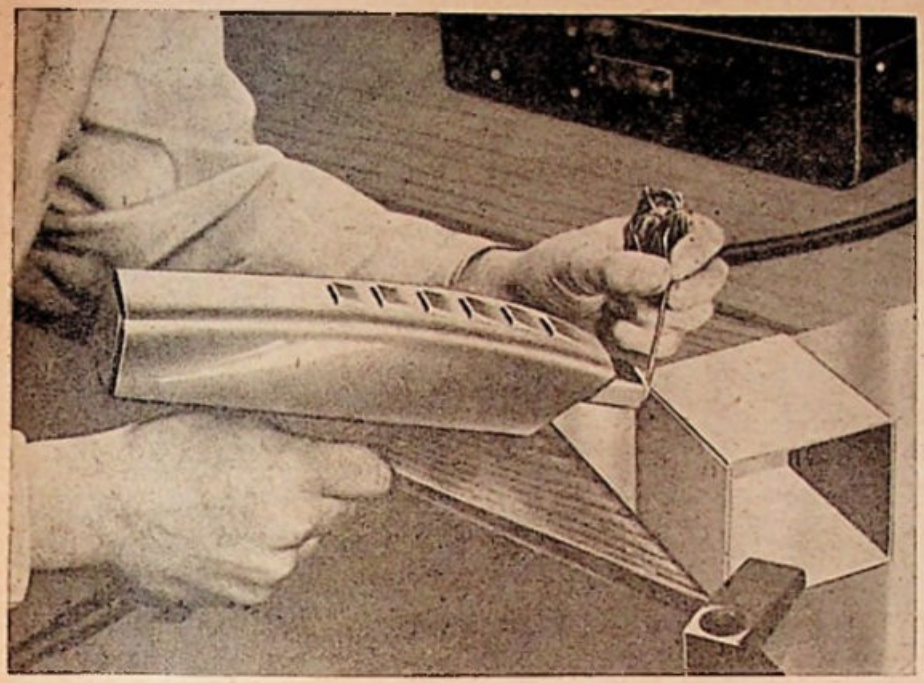


Fig. 4. Mullard soldeerbout TY TB 5432 bij het solderen van een chassis. Het instrument staat via een kabel in verbinding met de versterker.

ker (D.w.z. dat in het gebiedje waarin de frequentie-veranderingen kunnen optreden de versterking constant is).

De versterker zelf is opgebouwd met een drietal buizen, n.l. een EL33 als voorversterker en twee EL37 parallel als eindversterker. De laatste trap is in klasse C ingesteld, vandaar dat een zware penthode als voorversterker is toegepast.

De ingang van de versterker wordt gevormd door de terugkoppelspoel, waarin door het Villari-effect een wisselspanning wordt geinduceerd. Voor het verkrijgen van maximum spanning is de spoel van deze omgekeerde magnetostrictor afgestemd op de frequentie, waarin het geheel moet oscilleren. Dit vormt tevens een selectieve voorkring, die wisselspanningen van andere frequenties verzwakt. Aan de anode van de EL33 komt nu de wisselspanning van ca. 20 kHz versterkt beschikbaar en de amplitude ervan is zo groot, dat de EL37's flink in het roosterstroomgebied worden gestuurd.

Uiteraard ontstaat over de roosterweerstand dan een flinke negatieve spanning, die de buizen zich in klasse C doet instellen. Om parasitair, dit is op een andere frequentie dan de gewenste, genereren te voorkomen zijn een aantal stopweerstandjes van 100 Ohm in de roosterleidingen aangebracht.

De anoden van de laatste trap worden gevoed via een smoorspoel, de bekrachtigingsspoel is met een condensator C1 met de anoden gekoppeld. Tegelijk met de wisselstroom wordt een voormagnetiseringsstroom door deze spoel geleid om het reeds gesignaleerde frequentieverdubbelingseffect te onderdrukken.

In fig. 3 is ook bij de terugkoppelspoel een inrichting voor de voormagnetisatie aangebracht in de vorm van een kleine permanente magneet.

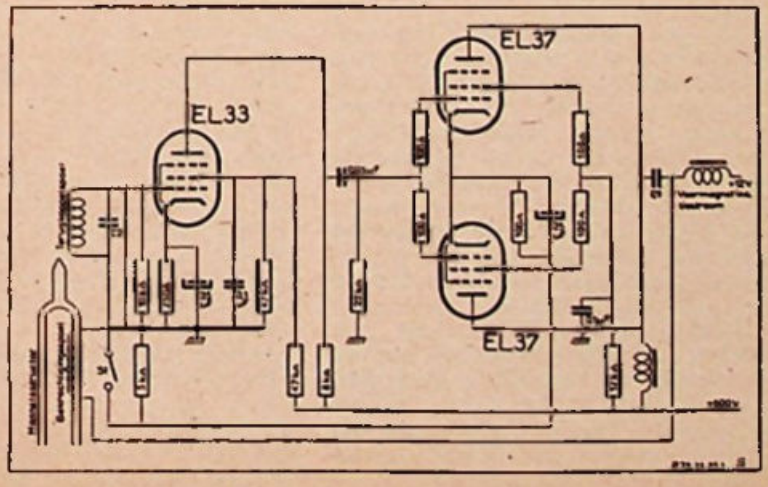
Verder is in het schema een schakelaar aangegeven, die een weerstand van 5 kΩ kortsluit of opent. Deze schakelaar is aangebracht op het soldeerapparaat en heeft tot doel de versterker te blokkeren. De weerstand vergroot namelijk de kathodeweerstand van de eindtrap, waardoor een geweldig grote stroomtegenkoppeling ontstaat, die het oscilleren doet stoppen. De toepassing van deze soldeerbout zal vooral in de electronische industrie groot kunnen zijn door het toenemende gebruik van de lichtmetalen. O.a. voor de bevestiging van toevoerdraden aan aluminiumfolie van condensatoren, het solderen van onderdelen op chassis, de toepassing van aluminiumdraad in luidsprekerspoelen, bij de fabricage van elco's, eenvoudige afwerking van aluminiumantennes, enz. De uitvoering van de soldeermogelijkheden behoeven uiteraard niet alleen beperkt te blijven tot het apparaat, dat hier werd beschreven. Het magnetostrictieve effect kan aangewend worden voor grote tinbaden, waarin gehele werkstukken tegelijk in worden vertind. Verder voor het verwerken van onderdelen, welke niet met een vloeimiddel mogen worden gesoldeerd.

Het ultrasonore effect vereist namelijk geen vloeimiddel, hetgeen in speciale gevallen dus van dienst kan zijn.

Nu is bij de toepassing van de soldeerstift voor het solderen van aluminium gebleken, dat de gebruikelijke lood-tin soldeersoorten niet zo geschikt zijn voor aluminium. Weliswaar hechten zij zich goed op het materiaal, maar na enige tijd geven zij aanleiding tot sterke corrosie. Dit is dan grotendeels te wijten aan het electrochemische contactpotentiaal tussen de metalen. Dit wil zeggen, dat er tussen het moedermetaal en het soldeer een electrisch elementje wordt gevormd, dat bij aanwezigheid van vocht of andere dampen, het aluminium als energiebron verstookt en het zo omzet in een of ander oxyde.

Om dit te ondervangen past men bij het solderen van lichtmetalen liever een tin-zink legering toe met een verhouding van 80—20, dat met het aluminium geen hoog potentiaalverschil geeft.

Het soldeerapparaat volgens de hier beschreven principes heeft een groot aantal mogelijkheden in de industrie geschapen. In veel gevallen overweegt men nu de toepassing van aludraad inplaats van koperdraad. Verder is daar de mogelijkheid om aluminium bepantserde kabels gemakkelijk en afdoende te bewerken. Binnenkort kunnen we zelfs aluminiumdraad op de markt verwachten, dat volgens de hier genoemde methode is vertind en dus verder normaal is te verwerken. Het is gemakkelijk in te zien, dat aludraad een groot aantal gebruiksmogelijkheden heeft, vooral ter besparing van koper. Er is namelijk een besparing van ongeveer 50 pCt. in prijs en 30 pCt. in gewicht t.o.v. koper.



Principeschema van de gebruikte versterker

RADIOSTATIONS IN DE VERENIGDE STATEN

Het zijn particuliere stations, doch geexploiteerd in het algemeen belang.

Radiostation WIBA in Madison, in de middelwestelijke staat Wisconsin, is noch het grootste noch het kleinste radiostation in de Ver. Staten. Het is echter een typisch voorbeeld voor de meeste der 2200 zenders der U.S.A. WIBA is een 5kW station, in het privé bezit van en geexploiteerd door een groep ingezetenen van deze plaats. De voornaamste bron van inkomsten wordt gevormd door de gelden, verkregen uit de verkoop van zendtijd aan kooplieden voor hun reclame.

Het station biedt de luisteraars zo'n verscheidenheid aan programma's gedurende de dagelijkse 18 urige zendtijd, dat iedere luisteraar in de stad wel een programma kan horen dat op zijn of haar smaak is afgestemd.

Beginnend met de uitzendingen als de boeren hun werk aanvangen, zend men opgenomen programma's uit van 6 uur tot 6.30 uur voormiddags. Deze muziek bestaat hoofdzakelijk uit pittige marsen en volksliedjes. Er wordt af en toe onderbroken voor landbouwnieuws, een paar gesproken advertenties alsmede een uitgebreid weerbericht dat van speciale interesse is voor de boeren, die op dit uur de belangrijkste luisteraars zijn.

Van 6.30 uur tot 7.30 uur is er weinig verandering in het programma. Er zijn opnamen van populaire liederen, een samenvatting van het wereldnieuws, regelmatige tijdmeldingen voor de luisteraars die naar hun werk of naar school gaan.

Dit deel van WIBA's dagelijkse programma is niet door het gehele land bekend, is evenmin uniek, maar bij een zeer groot aantal inwoners van Madison en bij hen die in de aangrenzende landbouwgebieden wonen zeer in trek.

Later op de dag en in de avond geeft de zender tenminste 5 minuten nieuws per uur. Des morgens, 's middags en laat in de avond zijn er speciale 15 minuten nieuwsuitzendingen. Gedurende de dag wordt er vele uren populaire muziek gegeven en één uur klassieke muziek.

Gelijk alle radio-stations in de Ver. Staten heeft ook WIBA het recht zich aan te sluiten aan een der vier grote nationale netwerken. De netwerk-programma's worden meestal bekostigd door firma's, die producten hebben aan te bieden die door geheel Amerika worden verkocht, in tegenstelling tot „adverteerders" wier producten slechts in bepaalde plaatsen of gebieden verkrijgbaar zijn. Meer dan de helft der z.g. plaatselijke zenders kan zijn aangesloten bij één of meer „netwerken". Zij wijden een deel van hun omroeptijd aan actuele programma's die bekostigd worden door „nationale" adverteerders of die door het betreffende netwerk zelf worden aangeboden.

WIBA b.v. is aangesloten bij de „National Broadcasting Company" en wijdt per dag ca. 1—3 uur aan de N.B.C.-programma's. Op Zondagen, als de meest populaire netwerk programma's lopen, gebruikt het station 3 uren van haar zendtijd voor deze programma's. Nieuws- en muziek-programma's vormen dus het standaard-menu van WIBA, precies als bij andere radio-stations. Doch in Madison, gelijk in vele Amerikaanse steden, is WIBA niet het enige station dat de gemeenschap dient. Het heeft drie concurrenten. Elk dezer stations streeft er naar programma's te brengen die de aandacht van de luisteraars trekken en op deze wijze zijn adverteerders een groter auditorium te bezorgen.

WIBA bijvoorbeeld — doordat Madison het hart van het Amerikaanse Zuivel-district is — zendt een speciaal dagelijks programma voor boeren uit, van 's morgens 11.- — 12.- uur. Het bevat een discussie over plaatelijke landbouwkundige problemen en biedt adviezen en inlichtingen die van belang zijn voor de melkboeren. Gedurende de ochtend en vroeg in de middag zijn er speciale programma's voor de vrouwelijke luisteraars. Ook is er 's morgens een verhaaluurtje voor de kinderen, evenals laat in de middag. Al deze programma's worden betaald door firma's of personen die omroeptijd hebben gekocht om hun producten bekend te maken.

Maar evenals alle radiostations, reserveert WIBA wat van de zendtijd voor programma's van algemeen belang. De plaatselijke ouders-onderwijzers-commissie, die naar verbeteringen der scholen streeft, heeft per week 15 min. ter beschikking om de problemen der schooljeugd te behandelen. De plaatselijke organisatie van vrouwelijke kiezers, die voor verbetering der gemeenschap strijdt, presenteert wekelijks een half uur, gewijd aan een discussie over lopende zaken. Vele stadskerken krijgen gratis tijd, die wordt gebruikt voor religieuse programma's op Zondagmorgen en Zondagavond. Padvindsters, padvinders en soortgelijke jeugdgroepen nemen deel aan de gecombineerde jeugdprogramma's. Programma's van algemeen belang zijn dus even regelmatig in de lucht van WIBA, zoals ook van andere Amerikaanse zenders. Alle radiostations in de Ver. Staten geven eveneens speciale programma,s tijdens plaatselijke en nationale verkiezingen of in tijden van rampspoed. Candidaten van alle partijen krijgen gelijke gelegenheid de microfoon te gebruiken, teneinde hun politiek standpunt te verdedigen.

Gedurende noodtoestanden als overstromingen, orkanen of stormen, vervullen de plaatselijke zenders een onmisbaren dienst. Zij brengen verslag uit van de communicatie- en transportmogelijkheden. In vele landelijke gemeenten worden lesopgaven uitgezonden voor jongelui die tengevolge van noodweer of onbegaanbare wegen hun scholen niet kunnen bereiken. Andere programma's van algemeen nut betreffen de verkeersveiligheid, het voorkomen van brand en de verbetering der gezondheid; ook belicht men de publieke smaak en gevoelens ten aanzien van allerlei zaken.

Radio-stations in de Ver. Staten zijn, evenals de couranten, particuliere instellingen. Maar in tegenstelling tot couranten, die geen vergunning nodig hebben, laat staan overheidscontrole, werken de stations met een regeringsvergunning. Dit is nodig, omdat de frequentiespectra publiek eigendom zijn, en waar deze spectra beperkt zijn, dienen ze te worden verdeeld op een gezonde en eerlijke basis.

Radiostations dienen het Amerikaanse publiek in overeenstemming met de Radiowet van 1927. Door deze wet, die is opgenomen in de Communicatiewet van 1934, werd een federale commissie in het leven geroepen die frequenties toewijst en vergunningen uitreikt. Deze zeven man sterke „Federal Communications Commission" heeft geen macht om te censureren, maar kan de verlenging van een vergunning weigeren als een station tegen het algemeen belang heeft gehandeld of alléén voor winst wordt gedreven.

Ieder burger der Ver. Staten kan en mag een radio-station bezitten en drijven, op voorwaarde dat er een frequentie beschikbaar is en hij de F.C.C. kan bewijzen, dat hij een dienst wil bewijzen en zijn zaak financieel stabiel is. Een vergunning wordt voor de tijd van drie jaar uitgereikt en moet daarna worden vernieuwd, als men door wil gaan met uitzenden. Vernieuwingen worden bijna nooit geweigerd. De meeste bezitters van stations beseffen dat goede publieke dienst goede zaken betekent en stellen daarom gaarne gratis tijd ter beschikking van burgerlijke- en niet-commerciële organisaties die onmiddellijk het algemeen belang dienen.

U.S.I.S.

Alleenrecht voor publicatie: -RE-

HIGH-FIDELITY, DE GROTE MODE

Dat ook de industrie het belang der Hi-Fi leert kennen, bewijzen o.m. enige folders, die ons in de loop der laatste weken door de **N.V. Theal te Amsterdam** werden toegezonden:

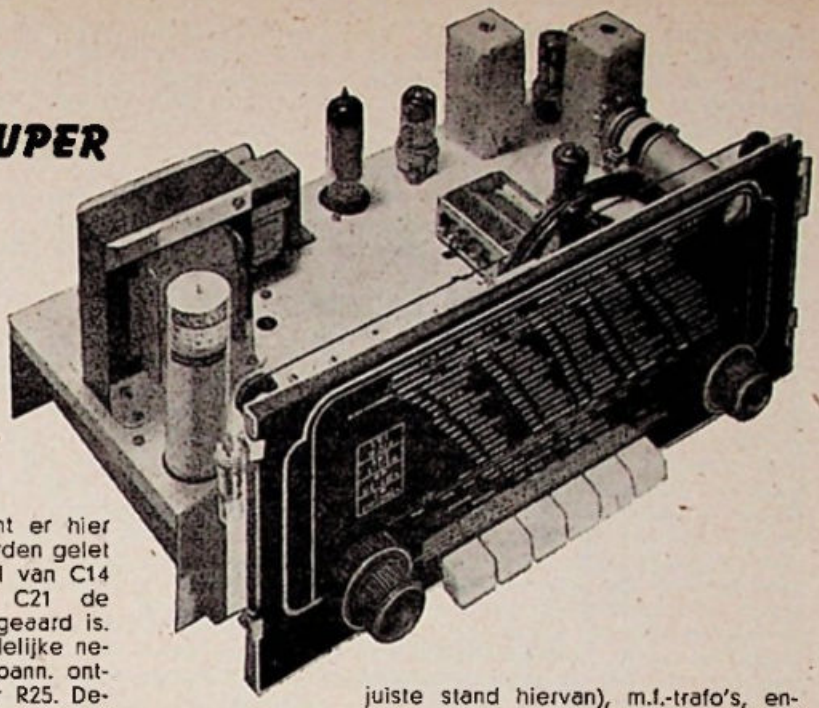
Hifi-luidsprekers, bas-reflexkasten voor Bakers - Selhurst speakers, Ortofoon el.-dynamische pickup, Unitran muziekversterkers, Unitran kwaliteitstrafo's Concert en Concert-robot.

Niet alleen de goede verzorging dezer lectuur valt op, doch vooral de samenhang. Immers bij al deze paperassen ligt het begrip Hifi op de voorgrond.

Steeds meer blijkt, dat Hifi ook tot het grote publiek doordringt en niet alleen tot de pioniers (de amateurs) beperkt blijft.

DRU-168

4 BANDEN DRUKKNOP SUPER



Het „hart" van deze ontvanger is de 6 toetsen spoelunit. Deze unit is uit verliesvrije schakeleenheden en de hierop gemonteerde spoelen opgebouwd.
De spoelen zijn voorzien van ijzeren kernen geperst uit zeer hoogwaardig materiaal. Het geheel waarborgt een stabiele ontvangst en een grote gevoeligheid op alle bereiken. Door het indrukken van een der golfbereiktoetsen of de pickup-toets wordt de ontvanger ingeschakeld. Het uitschakelen geschiedt door het indrukken van de meest linkse toets. De vier bereiken van deze unit zijn als volgt ingedeeld.

LW	=	650—2000 M
MW	=	175— 600 M
SW2	=	61— 175 M
SW1	=	16— 51 M

Het schema

Als we bij de antenne-ingang van het apparaat beginnen, ontdekken we allereerst het dubbele antenne-filter FI 3600. Dit dubbele filter blokkeert practisch alle signalen in het MF-gebied, hetgeen noodzakelijk is voor een storingsvrije ontvangst. De buizenbezetting van deze Super bestaat uit de meng- en oscillatorbuis ECH 81, MF-buis EF85, LF en diode-detector EBF80, eindbuis EL84 en plaatstroombuis AZ 41. Behalve de laatste buis dus alles in Noval-uitvoering. Als afstemindicator wordt een EM34 gebruikt. De ECH 81 is met de spoelunit verbonden door middel van C2, C3 en C4. Dit zijn Ducati zilvermica's van het type EC4120 of EC4121. Door de geringe verlieshoek van deze mica's wordt de stabiliteit van het geheel nog verhoogd.
De ECH81 krijgt negatief en AVC regelspanning via R1. De m.f.-trafo's 1 en 2 zijn van het Ducati potkern type Deze trafo's waarborgen een m.f.-doorlaatcurve met steile flanken en een vlakke top bij de gebruikelijke bandbreedte van 9 kHz. Het schermrooster van de middelfrequentbuis der EF85 wordt gelijk met g2-g4 van de ECH81 gevoed door de spanningsdeler R1—R10.
De kathode der EBF80 is geaard om een eenvoudige detectie mogelijk te maken. Het stuurrooster van deze buis ontvangt negatief via de weerstand R15, daarna volgt het afvlakfilter, samengesteld uit C14 en R16. Voor C14 komen alleen zeer goede kathode-elco's met een lage verlieshoek en een hoge inwendige weerstand in aanmerking. Het miniatuur-type EC 2022 van Ducati bezit die eigenschappen en waarborgt een juiste negatieve roosterspanning van de EBF80.
In afwijking van de meest voorkomende schakeling, waarbij de minzijde der kathode-elco's aan aarde ligt, dient er hier op te worden gelet dat zowel van C14 als van C21 de pluszijde geaard is. De uiteindelijke negatieve spann. ontstaat over R25. Deze is in de minleiding van het p.s.a. geschakeld, de neg. afvlakking wordt door C21 verzorgd. Hieruit volgt dat de minzijde van C20 niet mag worden geaard, maar geïsoleerd moet worden opgesteld.
De pot.meter R14, welke als volumeregelaar dienst doet, wordt direct achter het chassis gemonteerd. Over de as hiervan wordt gelijktijdig met de schaaldrager de pot.meter van 50 kOhm, welke een holle as bezit, geschoven. — Bij gramofoon-weergave wordt door het indrukken der pickup-toets het ontvangstgedeelte uitgeschakeld, zodat hiervan geen hinder wordt ondervonden. De eindbuis EL84 is op de normale manier geschakeld, de kathodeweerstand moet minstens op 2% nauwkeurig zijn, daar de aanpassingsimpedantie en het af te geven vermogen hiervan sterk afhankelijk zijn. Voor dit schema gebruiken wij de Stoet's uitgangstrafo T 7005.
Hiervoor is ook het chassis geboord. Een andere uitgang van goede kwaliteit kan ook worden gebruikt; er moet dan wel op worden gelet, dat de kern ruim bemeten is en dat er voldoende koper aanwezig is. Dit met het oog op de geluidskwaliteit en -kwantiteit. De versterkingsfactor van dit apparaat is zeer groot, grote toleranties in weerstanden of condensatoren hebben instabiliteit tot gevolg. Gebruik bij voorkeur weerstanden van het chemisch opgedampte kooltype (fabrikaat Beyschlag). Deze hebben een lage ruisfactor en de gewenste kleine toleranties. Speciaal de condensatoren C6, C15, C22, C13 en C16 moeten van een zeer goed fabrikaat zijn en een hoge isolatiewaarde en lage inductiviteit bezitten.

De bouw

Op het voorgeboorde chassis worden eerst de lampvoeten (denk om de juiste stand hiervan), m.f.-trafo's, entrées, afvlakelco, uitgang, smoorspoel pot.meters en het lager voor de afstemming gemonteerd. Daarna wordt de toonregelpot.meter van 50 kOhm op de schaaldrager geschoven, waarna deze met vier boutjes op het chassis wordt vastgezet. De glasplaat wordt aangebracht en daarna de drukknopunit in het chassis vastgeschroefd, zodanig, dat de toetsen net vrij staan van de glasplaat. Het antennefilter FI 3600 wordt pas later aangebracht in verband met de gemakkelijke bereikbaarheid van de onderliggende m.f.-trafo's. Gebruik voor de afgeschermde leidingen draad met een geringe eigen capaciteit. Voor de verbinding antennefilter naar de antenne-aansluiting van de drukknopunit wordt coaxiaal kabel aangeraden; het dunne binnenkabeltje hiervan wordt verwijderd en de aan het antennefilter bevestigde rode draad ingeschoven. Maak korte verbindingen en gebruik waar nodig montagesteunen. Nu wordt de snaartrommel op de as van de afstemcondensator geschoven met de holle kant naar voren en zo dicht mogelijk naar de schaaldrager toe, vastgezet. Nu wordt de snaar aangebracht en de wijzer op de bovenrand van de schaaldrager gedrukt, deze moet gemakkelijk heen en weer kunnen schuiven. De afstemcondensator wordt dichtgedraaid, dus op maximum capaciteit en de wijzer op de linkereindstreep van de glasplaat geplaatst. Nu kunnen wijzer en snaar met een druppeltje soldeer aan elkaar verbonden worden.

De afregeling.

Deze is zeer eenvoudig. Als de ontvanger gereed is, zullen al direct signalen doorkomen; de m.f.-trafo's zijn n.l. alle globaal afgeregeld. De trim- of meetzender wordt afgestemd op 475 kHz en op de antenne-ingang

aangesloten. Vervolgens wordt de kern van de m.f.-trafo's bijgeregeld, totdat het afstemoog zoveel mogelijk gesloten is, de kernen worden daarna vastgezet met een druppeltje Velpon of lak. Nu worden de kernen van het antennefilter zo gedraaid, dat een minimaal signaal doorkomt. De afregeling van het middelfrequentgedeelte is nu voltooid. De spoeleunit wordt als volgt afgeregeld.

Op lange golf wordt de wijzer op de schaal ingesteld op 900 m, vervolgens worden de trimmers van dit bereik zo gedraaid, dat maximaal signaal doorkomt (eerst trimmer C dan trimmer B), nu wordt de wijzer op 1900 meter ingesteld en de lange golf ijzerkernen (eerst kern D, dan kern A), eveneens op maximum signaal afgeregeld. Deze afregelingen moeten enkele malen worden herhaald, dus na de ijzeren kernen weer de trimmers en daarna weer de ijzerkernen, totdat geen verschillen meer optreden. De afregeling van de middengolf, visserijgolf en korte golf geschieden op dezelfde manier als voor de lange golf. De afregelpunten hiervan zijn: middengolf trimmers 200 m, ijzerkernen 500 m; visserijgolf: trimmers 65 m, ijzerkernen 160 m; korte golf: trimmers 20 m, ijzerkernen 45 m.

Het chassis

Dit is geschikt voor een enkele zowel als voor een balanseindtrap; de balansuitgang wordt naast de voedingstransformator geplaatst; hiervoor zijn reeds gaten aanwezig. De twee vrijgekomen gaten worden ingenomen door twee maal EL84; op de plaats waar bij een enkele eindtrap de EL 84 stond, wordt nu een phase-omkeerbuis geplaatst. — Als plaatstroombuis wordt in dit geval een EZ80 gebruikt. Het gehele ontvangerschema blijft gelijk.

Voor deze ontvanger is een speciale kast ontworpen, welke geheel is aangepast aan de schaal en de toetsen. Deze kast heeft een luidspreker-opening, welke niet is afgesloten door frill of stof, maar door schuin ingezette, boven elkaar liggende latjes. Hiermede is verzwakking van de hoge tonen voorkomen, iets wat in deze „high-fidelity" tijd van veel belang is. In de kast is plaats voor een luidspreker met een maximale conus-diameter van 20 cm. Het zij nog opgemerkt dat het laagfrequentgedeelte bijzonder geschikt is voor weergave van gramofoonplaten.

Meetresultaten

zonder antenne-signaal):
(gemeten met meter 10.000 Ω / Volt
ECH81:
anodesp. 120 V, schermr.sp. 95 Volt.
EF85:
anodesp. 205 Volt, schermr.sp. 95 V, kathodesp. 3 Volt.
EBF80:
anodesp. 90 V, schermr.sp. 40 V.
EL84:
anodesp. 250 V, schermr.sp. 260 Volt, kath.sp. 8,4 Volt.

ONDERDELENLIJST DRU 168

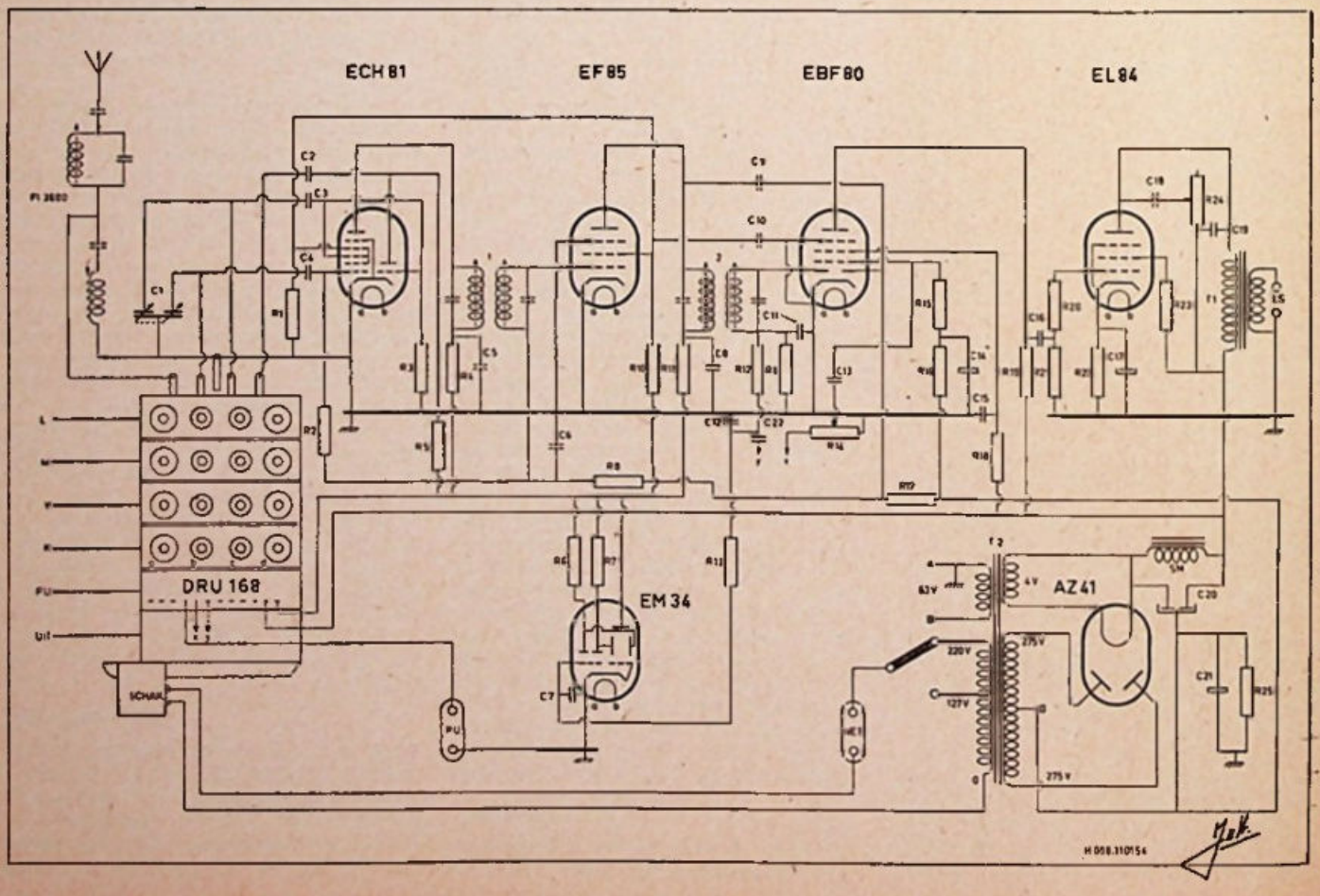
Weerstanden:

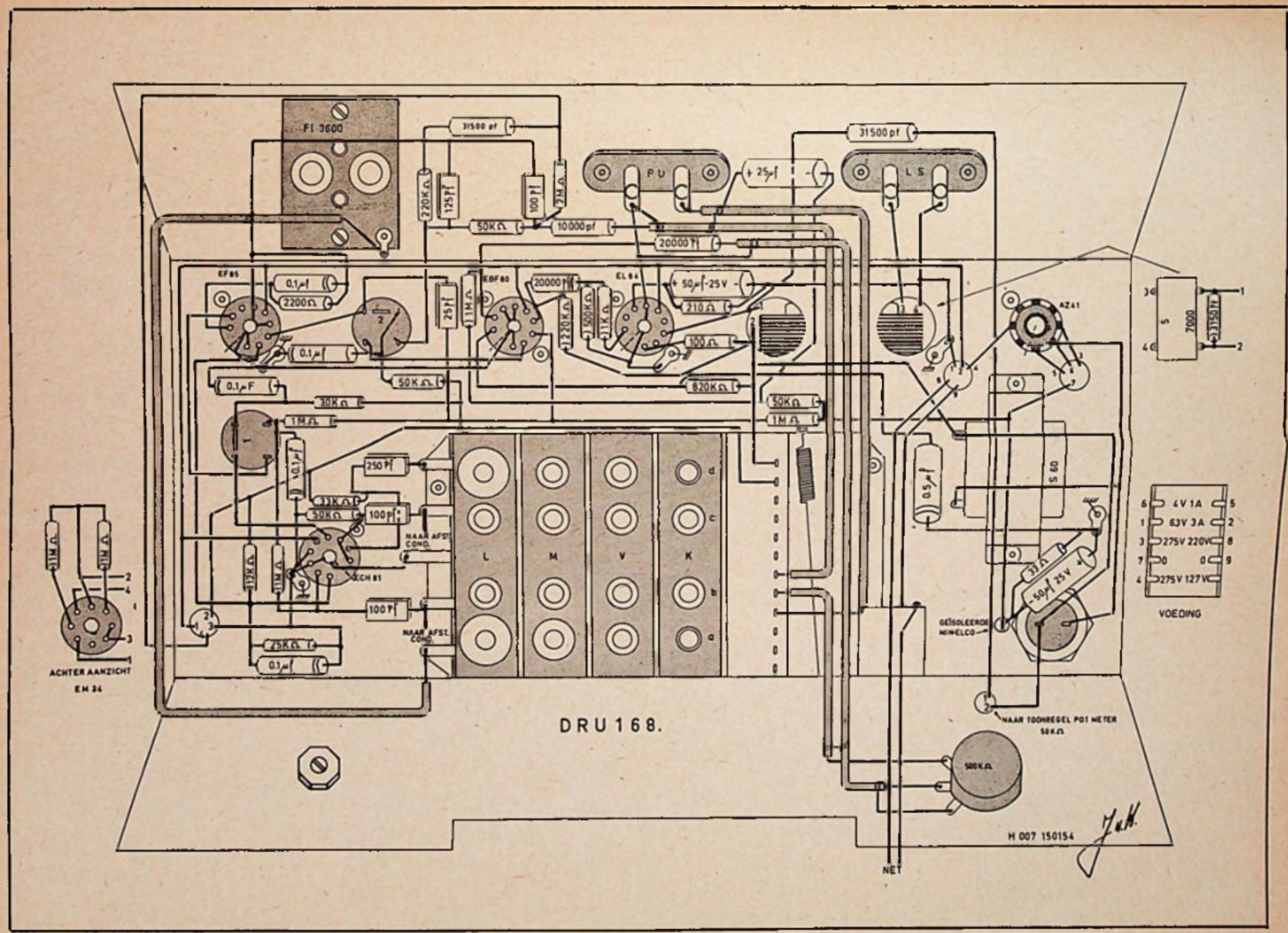
R1	25 kΩ	1 W
R2	1 MΩ	¼ W
R3	50 kΩ	¼ W
4	30 kΩ	½ W
5	33 kΩ	1 W
6	1 MΩ	¼ W
7	1 MΩ	¼ W
8	1 MΩ	¼ W
9	220 kΩ	1 W
10	12 kΩ	1 W
11	50 kΩ	½ W
12	50 kΩ	½ W
13	2 MΩ	¼ W
14	0,5 MΩ pot.m	
15	1 MΩ	¼ W
16	50 kΩ	½ W
17	1 MΩ	¼ W
18	820 kΩ	½ W
19	220 kΩ	½ W
20	1 kΩ	¼ W
21	500 kΩ	¼ W
22	210 Ω 2 %	1 W
23	100 Ω	½ W
24	50 kΩ pot.m m. holle as	
25	33 Ω	1 W

Condensatoren:

C1	2x490 pF Ducati EC 3451.11
C2	250 pF zilverm.
C3	100 pF id.
4	100 pF id.
5	0,1 µF 500 V
6	0,1 µF 500 V
7	31500 pF 500 V
8	0,1 µF 500 V
9	25 pF zilverm.
10	0,1 µF 500 V
11	125 pF zilverm.
12	100 pF id.
13	20000 pF id.
14	25 µF 50 V type EC 2022
15	0,5 µF 500 V W.M.F.
16	20000 pF 500 V
17	50 µF 25 V type EC 2022
18	31500 pF 500 V
19	3150 pF 500 V
20	2x50 µF 350 V bodemelco
21	50 µF 25 V type EC 2022
22	10000 pF 500 V

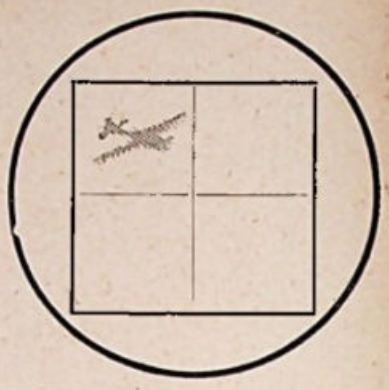
T1 = uitgangstrafo 7000 Ω — 5 Ω (Stoets 7005)
T2 = voedingstrafo (Stoets T 60)
SM = smoorspoel 60 mA (Stoets S 60)




FI 3600
31500 pf
220KΩ
125pf
100pf
7MΩ
50KΩ
10000pf
20000pf
PU
LS
+25µf
31500pf
EF85
0.1µf
2200Ω
0.1µf
0.1µF
30KΩ
1MΩ
EBF80
25pf
1MΩ
20000pf
220KΩ
500KΩ
1KΩ
EL84
+50µf-25V
210Ω
100Ω
820KΩ
50KΩ
1MΩ
AZ41
7000
3150pf
250pf
33KΩ
50KΩ
100pf
NAAR AFST. COND.
ECH81
12KΩ
1MΩ
100pf
NAAR AFST. COND.
25KΩ
0.1µf
L
M
V
K
d
c
b
a
0.5µf
S 60
33Ω
-50µf 25V
GEÏSOLEERDE MINELCO
NAAR TOONREGEL POT METER 50KΩ
500KΩ
NET
4V 1A
63V 3A
275V 220V
0
0
275V 127V
VOEDING
ACHTER AANZICHT
EM 34
DRU 168.
H 007 150154

Nieuwe mogelijkheden met

RADAR



Hoe kan het waarnemen van bewegende voorwerpen worden vereenvoudigd?

Velen van ons zullen zich nog wel herinneren, dat in de bezettingstijd geruchten tot ons doordrongen, dat de Engelsen erin waren geslaagd een systeem te ontwikkelen, waarmee vliegtuigen op grote afstand konden worden waargenomen door het uitzenden van radiogolven en het ontvangen van de door het vliegtuig teruggekaatste golven.

Wij hebben er vroeger al eens op gewezen, dat dit systeem, dat de naam „Radar" ontving, reeds lang voor de oorlog begon, ontwikkeld was. Door gebrek aan de geschikte technische hulpmiddelen was het echter niet verder tot ontwikkeling gekomen.

Reeds enkele jaren voor het uitbreken van de tweede wereldoorlog echter werd dit anders en in ons land zijn reeds toen radarapparaten gebouwd en in proef genomen. Ook in Engeland had men niet stilgezeten.

Het was te danken aan het doorzicht van Churchill, die het grote belang van de electronische oorlogvoering inzag, dat daar te lande een groep eminente geleerden en technici zich intensief met dit vraagstuk bezighield. En toen de Battle of Britain een aanvang nam, was er een net van radarstations in werking die de Duitse vliegtuigen tijdig konden waarnemen en zodoende de gelegenheid schiepen de weinige jachtvliegtuigen, die Engeland bezat steeds daarneen te dirigeren, waar het gevaar dreigde. Aan deze kleine groep technici en hun medewerkers heeft de vrije wereld heel wat te danken!

De radar-apparatuur, die in de eerste jaren van haar bestaan uitsluitend voor militaire doeleinden werd gebezigd, kon, afhankelijk van de bestemming, in verschillende groepen worden onderverdeeld:

1o. De waarschuwingsradar (Engels: „Early warning", die feitelijk weer in twee onderafdelingen kan worden gesplitst, n.l. waarschuwing op grote afstand en waarschuwing op kleine afstand.

De eerstegenoemde radarapparaten nemen de vliegtuigen waar op zeer grote afstand en de waarnemingen, die als eerste waarschuwing gelden, worden doorgegeven naar de daarvoor bestemde autoriteiten.

De waarneming op kleine afstand kan geschieden in de nabijheid der luchtdoelbatterijen en zodra een doel is opgespoord (vandaar de naam „opsporingsradar") worden de gegevens doorgegeven aan het derde soort apparatuur, de „vuurleidingsradar", die de gegevens verwerkt in het vuurleidingstoestel van de luchtdoelbatterij. Het voordeel is, dat de laatstgenoemde radar dan rustig kan doorwerken en de opsporingsradar vrij komt voor het opzoeken van eventueel andere doelen.

Wanneer nu vliegtuigen op grote hoogte boven de horizon aanwezig zijn is de waarneming betrekkelijk eenvoudig. De hemel in de nabijheid van de radarpost is vrij schoon en alleen vliegtuigen zijn eventueel aanwezig, zodat op het scherm van de electronenstraalbuis niet zo veel lichtvlekken (pip) worden waargenomen.

Vliegen de vliegtuigen nog op grote afstand en dus laag boven de horizon dan verschijnen op het scherm zeer vele reflecties, grotendeels afkomstig van stilstaande objecten op de aarde, zoals kerktorens, gebouwen, bomen e. d. en dan wordt de waarneming veel moeilijker.

Bij de radar, die bij de veldartillerie wordt gebruikt voor het waarnemen van doelen en voor het inslaan der eigen granaten wordt de zaak nog veel lastiger. Dergelijke radar-apparaten tasten de omgeving horizontaal af en elk binnen het bereik van de radar op het aardoppervlak aanwezige voorwerp geeft een reflectie, zodat op het scherm van de buis een warwinkel van lichtstrepen ontstaat.

Al direct deed zich de behoefte gevoelen voor het gemakkelijk kunnen waarnemen van zich verplaatsende doelen, b.v. een concentratie van pantserwagens e.d. en het ideaal zou in dit opzicht zijn een radartoestel, dat geen reflecties weergeeft van stilstaande voorwerpen, doch alleen van bewegende doelen.

Aan de ontwikkeling van deze toestellen: Radar tegen bewegende doelen (Engels: Moving Target Indicator) is gedurende en na de oorlog hard gewerkt en daarbij zijn verschillende belangrijke systemen ontwikkeld, hoewel het einddoel zeker nog niet is bereikt.

Als fantastische bijzonderheid kan vermeld worden, dat ik destijds in een Amerikaans militair tijdschrift een enthousiast artikel vond van een Amerikaans officier, die in het laatste deel van de oorlog een dergelijk toestel toegewezen kreeg. Op een nacht ontdekte men op het scherm een aantal stippen, vermoedelijk een vijandelijke patrouille, die een weg overstak. Men telde 8 man! De weg werd onder vuur genomen en de volgende morgen vond men inderdaad de gesneuvelde patrouille, die echter uit 9 man bleek te bestaan. Zijn radar had zich dus vergist. Het is jammer, dat dergelijke onzin in een serieus volksblad werd vermeld, want zo ver was de Moving Target Indicator nog niet ontwikkeld. Er zijn verschillende systemen om tot het gestelde doel te geraken. Sommige toesteltypen maken gebruik van het z.g. „Doppler-effect", dat we allen kennen. Wie wel eens bij een overweg heeft gestaan op het moment, dat een fluitende locomotief met grote snelheid nadert en passeert, heeft kunnen waarnemen, dat bij het passeren de hoogte van de fluittoon plotseling daalt. Indien n.l. de fluit een bepaalde toon uitzendt zal, zolang de locomotief ons nadert en dus de geluidsbron zich naar ons toe verplaatst, ons oor getroffen worden door een groter aantal trillingen per seconde, zodat de toonhoogte toeneemt. Zodra echter de locomotief gepasseerd is, komen de opeenvolgende trillingen tot ons van een punt, dat zich van ons verwijderd, zodat per seconde minder trillingen ons oor bereiken. De frequentie, d.w.z. de toonhoogte daalt. Uit het verschil in toonhoogte is de snelheid te berekenen.

Overgebracht op de radar zal in een dergelijk geval de frequentie van de gereflecteerde golf afwijken van de frequentie van de door de radarzender uitgezonden golf en uit dit frequentieverschil, dat aangeeft dat we met een bewegend doel te maken hebben, is de snelheid van dit doel te berekenen.

Volgens een andere methode wordt het gewenste effect verkregen in de electronenstraalbuis van de radar-ontvanger. De buis is voorzien van een speciaal scherm, dat uit een aantal lagen bestaat. De samenstelling van het scherm is zodanig, dat indien een punt van het scherm door de electronenbundel getroffen wordt, dit punt normaal oplicht. Doch als dit punt herhaaldelijk wordt getroffen treedt een soort verzadigingsverschijnsel op en dit punt dooft. Is het signaal afkomstig van een stationnair voorwerp, dan zal dus bij elke volgende aftasting hetzelfde punt getroffen worden en het lichtpunt dooft. Een zich verplaatsend voorwerp tekent zich echter bij de opeenvolgende aftasting van de omgeving door de radar-antenne steeds op een ander punt van het scherm af, dat dan wel oplicht.

Zo zien we dus alleen de reflecties van zich bewegende doelen.

Een variatie is, dat de reflecties van stationnaire doelen zich op het scherm aftekenen in een kleur die afwijkt van die welke een zich verplaatsend voorwerp geeft. Dit alles echter is op papier eenvoudig, maar in de werkelijk-

RUBRIEK VOOR

BEGINNERS

De antenne-aansluiting op de afstemkring

Over die aansluiting van de antenne zouden we nog even praten. Ik heb U verteld dat een rechtuit gespannen draad „zelfinductie" heeft.
Spannen we zo'n draad boven onze tuin of boven het dak, dan ontstaat er ook nog een capaciteit. Een condensator dus. De éne plaat van deze condensator is de draad, de andere de aarde, dus de tuin of het dak.
Als we nu de antenne daar vastknopen waar in een schema het antenne-teken staat, dan ziet men, dat die door de antenne gevormde condensator precies parallel staat aan de afstemcondensator. En aangezien we de „capaciteit" van de antenne ruwweg op ± 200 pF moeten begroten, betekent dit dat die 200 pF, verhoogd met de z.g. minimum capaciteit van de draaicondensator, onze aanvangscapaciteit is.
Die minimum-capaciteit van de draaicondensator bedraagt zeker een 30-50 pF, al naar gelang de constructie.
Nu moet U eens even goed opletten: Nemen we dus aan, dat we met 200 + 50 pF = 250 pF beginnen, dan kunnen we bij gebruik van een draaicondensator van 500 pF nog 450 pF variëren. Dus de maximum te bereiken capaciteit is dan 250 + 450 pF is 700 pF. De verhouding is dus 700 : 250, hetgeen 1 : 3 is. Het frequentiebereik dat we hiermede kunnen halen is de vierkantswortel uit 3, hetgeen 1,73 is. De verhouding van de bovenste en de onderste frequentie uit het middengolfbereik is 550 : 1700 *) = 1 : 3.45 en dat kunnen we er dus bij lange na niet mee bereiken.
Er moeten dus middelen gevonden worden om van die 200 pF af te komen, want zodra we die kunnen uitschakelen zijn we heel anders uit. Dan wordt de capaciteitsvariatie 50 : 500, hetgeen 1 : 10 is. De wortel uit 10 is ongeveer 3,16 en U ziet dat we nu dus heel wat dichter bij huis zijn. Ik heb voor het gemak maar 50 pCt. als minimum aangehouden, met een goede condensator en korte verbindingen komen we in feite nog iets gunstiger uit.

De meest voor de hand liggende methode om de antenne aan te sluiten is via een kleine condensator van b.v. 20 pF. Op deze wijze „verkleinen" we de antenne-capaciteit, want twee condensatoren in serie zijn samen altijd kleiner dan de kleinste van de twee, en in dit voorbeeld wordt het dan: 18 pF.

Een nadeel van dit systeem is, dat de overdracht van de antenne naar de kring nu zoveel zwakker is geworden, want de „golfweerstand" van die 18 pF is zeer hoog. Aan de andere kant is de kwaliteitsfactor van de afstemkring weer verbeterd, want we zijn een slechte condensator, de antenne, kwijt geraakt, althans de invloed ervan. De isolatie van de antenne is nl. nooit 100%, doordat roet en andere stoffen uit de lucht, samen met vocht, zich op de isolatoren vastzet en een verliesweerstand vormt. Door de seriecondensator is de invloed hiervan aanzienlijk geringer geworden en door de betere „Q" factor slingert de spanning aan de kring hoger op.
In het algemeen gebruiken we vrij grote antennes, omdat anders in de grote steden vooral, de verhouding tussen de storingen uit de electrische leidingen der woningen en de vele stofzuigers en scheerapparaten te slecht zou worden. Bovendien, als je in een benedenhuis woont heb je al gauw 12 mtr. draad nodig om aan het dak te komen. Daarom koppelen we dan de antenne niet aan, zoals hierboven geschetst, doch via een apart spoeltje, koppelspoel genaamd. Dit spoeltje krijgt dan minder windingen dan de afstemspoel en wordt er niet al te vast mee gekoppeld. Dat betekent, dat we enige ruimte laten tussen de beide spoelen. Hoe losser we koppelen, hoe geringer de invloed van de antenne op de afstemkring, maar ook: hoe zwakker de overdracht en dus het signaal.
Tegenwoordig wordt dit spoeltje meestal groter gemaakt dan de afstemkring. Men zorgt er dan voor, dat dit spoeltje en de antenne-capaciteit ergens boven in het golfbereik, dat is dus onder in het frequentiebereik, resoneert, teneinde de gevoeligheid op te voeren, die in dit deel van het bereik meestal wat te kort wil schieten.

Een eenvoudige aankoppelmethode

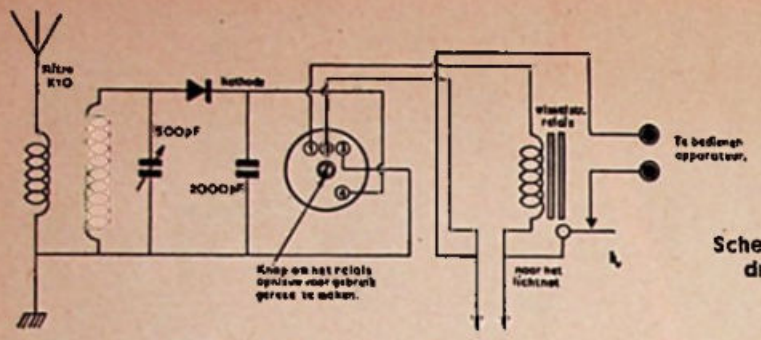
We kunnen bij de constructie van een spoel ook nog gebruik maken van de z.g. auto-transformator-methode. Het komt er dan op neer, dat we een aftakking op de spoel maken, waaraan al dan niet via een kleine condensator (100-300 pF) de antenne wordt aangesloten. Deze aftakking komt op ⅛ à ¼ van het aantal windingen, gerekend vanaf de aardzijde. Hoe dichter deze „tap" bij de aardzijde komt te zitten, hoe groter de selectiviteit en hoe geringer de overdracht.

*) 550 en 1700 zijn uitgedrukt in Hertz, hetgeen dus neerkomt op 545 en 180 meter.

Vervolg van: RADAR

heid doen zich nog vele problemen voor.
Weer een ander systeem is in Engeland ontwikkeld door de Electric and Musical Industries en met dit systeem schijnen bevredigende resultaten te zijn verkregen, zodat het wel aardig is dit eens nader te bezien.
Het bedoelde systeem maakt geen gebruik van het Doppler-effect, berustend op het verschil in frequentie van de uitgezonden en gereflecteerde golf, doch berust op het bepalen van het faseverschil tussen deze trillingen. Indien n.l. het gereflecteerde signaal afkomstig is van een stilstaand voorwerp zal bij de opeenvolgende aftastingen het faseverschil tussen het uitgezonden en het gereflecteerde signaal constant zijn, doch indien het een bewegend voorwerp betreft zal dit faseverschil bij elke volgende gereflecteerde hoogfrequent impuls een andere waarde aannemen. Nu is de inrichting zodanig, dat op de buis alleen een indicatie verschijnt als op de buis een speciaal signaal aanwezig is en dit is alleen het geval indien er een faseverschil is tussen de spanning afkomstig van het aankomende signaal en die van het signaal verkregen bij de voorafgaande aftasting van hetzelfde voorwerp.
Wij zullen in een vervolgartikel het principe-schema van dit toestel bespreken, waardoor de bovengenoemde begrippen wel duidelijker zullen worden.

Ir MAX POLAK



Schema voor een draaggolf-relay

Gelijkrichting - detectie

Het belangrijkste element, naast dat der afstemming, voor radio-ontvangst, is wel de detectie. Dat is dus het hoorbaar maken van de radio-signalen. Feitelijk is deze uitdrukking niet helemaal juist, want hoorbaar maken we de signalen door middel van een hoofdtelefoon of luidspreker. Wat we met de gelijkrichting doen, is de draaggolf gelijkrichten, zodat er een hoorbaar signaal overblijft (het laagfrequente deel), terwijl de draaggolf wordt omgezet in een gelijkstroom.

Zoals bekend mag worden verondersteld, bestaat een wisselstroom uit een stroom, die regelmatig, met een bepaalde frequentie dus, van richting en teken verandert.

Zij is net zoveel keren positief als ze negatief is. Zo'n draaggolf draagt, nadat de modulatie heeft plaats gevonden, aan beide zijden het signaal. En doordat dit nu aan beide kanten zit, kunnen we er niets van horen: bovendien is het trillingsgetal van de draaggolf zo hoog, dat dit heel ver buiten onze gehoorgrens ligt. Om het modulatiesignaal hoorbaar te maken, moeten we als het ware één helft van de draaggolf afsnijden. Dit afsnijden noemen we „gelijkrichten". Want we gebruiken hiervoor een inrichting, die slechts óf de positieve, óf de negatieve delen van de wisselstroom laat passeren.

Zo'n inrichting is o.m. de „kristaldetector". Dit is een stukje echt of synthetisch kristal, dat in een klein bakje met behulp van wat Wood's metaal wordt vastgezet. Dit vormt tevens een der contacten. Het andere contact bestaat uit een dun zilverdraadje, dat licht tegen het kristal rust. Met dit zilverdraadje zoeken we een gevoelig plekje op, aan de oppervlakte van het kristal.

Zodra we het kristal gepasseerd zijn, is dus de helft van de draaggolf weg en wat we over hebben is een zeer zwak gelijkstroompje en daarop „gesuperponeerd" één laagfrequente wisselstroom, gevormd door de modulatie, dat is dus de spraak en de muziek. Die oude kristalditector waren lastige dingen. Op de meest ongelegen ogenblikken schoot het draadje van het kristal (dit draadje noemen de Engelsen „catswhisker", of katten-snorhaar) en je hoorde niets meer.

Tegenwoordig zijn er ook weer kristaldetectoren, maar deze zijn „permanent". Dat betekent, dat je niet meer met zo'n zilverdraadje behoeft te prutsen. Het zijn de moderne „germaniumdiodes", door de technici ook wel spotten „geranium-diode" genaamd.

Hierin zit een zeer klein stukje van het element Germanium (Element No. 32, afkorting Ge, atoomgewicht 72,60), waarop een fijn contactpuntje van Tungsten rust. Dit metaal heeft ook gelijkrichtende eigenschappen, en wel zeer veel beter dan ons oude kristal. Bovendien kan het grotere spanningen en stromen verwerken zonder te beschadigen. Het is natuurlijk wel wat duurder dan het oude kristalletje, maar dat is geen wonder. Want het is weer een stukje precisiewerk.

Met die germanium-diodes kunt U veel meer doen, dan alleen maar detecteren. U kunt er b.v. een fotografische „timer" mee fabrieken, of een inrichting om de polariteit van gelijkspanning vast te stellen. U kunt hem als meter-gelijkrichter gebruiken, dus om een mA-meter van het draaispoeltype, tot een wisselstroommeter te maken. Ook kan en er contacten en gelijkstroommotoren mee ontstoren! Ja er is zelfs een electrisch metronome mee te bouwen.

De handige modelbouwer zal er zelfs een nuttig gebruik van kunnen maken voor z'n modeltreinen voor de bediening van allerlei signalen en inrichtingen.

Een draaggolf-relay met germanium-diode.

Stelt U zich eens voor dat des morgens om zeven uur Uw wekker afloopt en tegelijk de radio voor U wordt ingeschakeld. Nee, niet door James, de butler of een andere gedienstige, doch door Z.M. de Omroepzender zelf.

Daarvoor is nodig een goede kristalontvanger met germanium-diode, plus de voorwaarde dat de zender bij U ter plaatse een beetje pittige ontvangst oplevert.

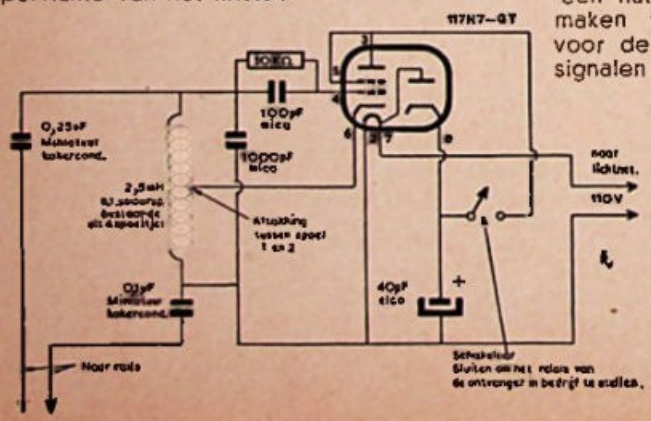
De koptelefoon wordt vervangen door een Weston Sensitrol Meter-type relay voor 50 μA. Deze relays zijn in de dumphandel in omloop, o.a. op de „smoke-detectors". Zodra de zender wordt ingeschakeld, wordt door de germanium-diode de draaggolf gelijkgericht. Het hierdoor ontstane zwakke stroompje brengt het uiterst gevoelige relay in werking en de contacten worden gesloten. Nu komt U met dit relay slechts een vermogen van 5 Watt bij 120 Volt sturen, maar ook een ander relay in bedrijf stellen dat zowel een electrische bel doet afgaan en de radio inschakelt. Het schema van zo'n inrichting geven we hierbij.

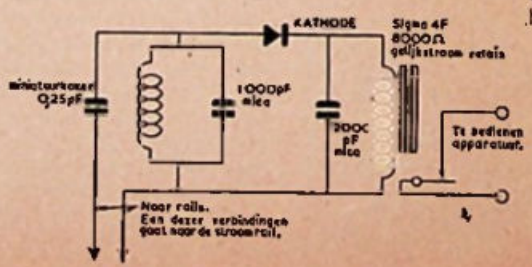
Modelspoorweg-besturing

De laatste jaren wordt, vooral in de Ver. Staten, veel gebruik gemaakt van een miniatuur-zender voor het in bedrijf stellen van wagenkoppeling, electrische fluit etc. op modeltreinen. Een kleine ontvanger, gemonteerd in de trein, soms wel 3 of 4, is afgestemd op het zendersignaal (de draaggolf) en de gelijkgerichte draaggolfstroom dient om een relay in bedrijf te stellen. Dit relay sluit een bepaalde stroomkring, en één der hierboven genoemde apparaatjes wordt in werking gesteld. De germanium-diode leent zich bij uitstek voor dit werk, door de geringe afmetingen. Het in de schema's aangegeven smoorspoeltje in een bekend type, dat practisch overal verkrijgbaar is en ook in heel veel dumpapparaten voorkomt.

Door de zender zó uit te voeren, dat de afstemcondensator door een drukknopsysteem kan worden gewijzigd, door b.v. verschillende waarden om beurten in te schakelen, en de „ontvangertjes" op die verschillende frequenties af te stemmen, kan men bewust een bepaalde handeling door de trein laten uitvoeren. Voor de modelbouwer met een radioknobbel is dit een zeer dankbaar experimenteerterrein dat talrijke mogelijkheden voor de afstandsbediening biedt.

Wij geven hier nog het schema van de ontvanger én van de zender.





Er zijn lezers, die een lijstje van onderdelen aan ons adres zenden met het verzoek voor deze onderdelen een ontwerp van b.v. een K.G.-ontvanger samen te stellen. Zij besluiten de brief dan met: ....Gaarne zie ik het schema omgaand tegemoet.
Ja, dit gaat toch werkelijk niet. Wij hebben heus wel wat voor onze lezers over, doch men vergeet, dat aan zo'n ontwerp nog wel het een en ander vastzit. Stel dat een onzer medewerkers zo'n kraan is, dat hij het schema voor de gewenste onderdelen binnen vijf minuten op papier kan zetten (onmogelijk, maar ja, stel je voor....) Maar dan zal zo'n schema eerst nog getest moeten worden.
Want veronderstel, dat er nog een foutje is blijven zitten (we zijn maar mensen) dan zijn er immers lezers, die protesteren en zelfs schadevergoeding eisen. De kosten der eventueel aan te schaffen onderdelen zullen we maar vergeten.
Doch niet te vergeten is, dat de ontwerper aan het geheel ettelijke kostbare uren kwijt is. Ziet U nu in dat het onmogelijk is aan dergelijke verzoeken te voldoen? Wel willen wij uiteraard rekening houden met een verzoek: als er in de naaste toekomst een zus en zo wordt gepubliceerd, kan dan met die en die onderdelen rekening worden gehouden?
In het kort de vragen moeten het algemeen belang dienen.

Dhr. D. G. M. Bakker, Apeldoorn. — In -R.E- van 17 December heb ik met grote aandacht Uw artikel gelezen betreffende opname-weergavekop en ben dan ook met goede moed begonnen, om datgene door U beschreven te maken. Ik maak U bij deze mijn compliment voor de zeer duidelijke tekening en beschrijving van het kopje. Ik heb het kopje klaar en het is geheel getest geworden bij de fa. Hanekamp hier ter stede.
Het personeel van de heer Hanekamp, dat voor mij dit kopje testte, stond verbaasd te kijken over het resultaat, dat ik ermee bereikt heb.
De rest van deze brief namen wij niet op, aangezien hier (terecht) een klacht werd geuit over het niet opnemen van het wiskopje in het Jan.-nr.

Antwoord: Tot onze schrik kon het vervolg (wiskopje) van het artikel niet worden opgenomen in het Jan.-nummer wegens ziekte van de auteur. In dit nummer vindt U echter het verlangde.

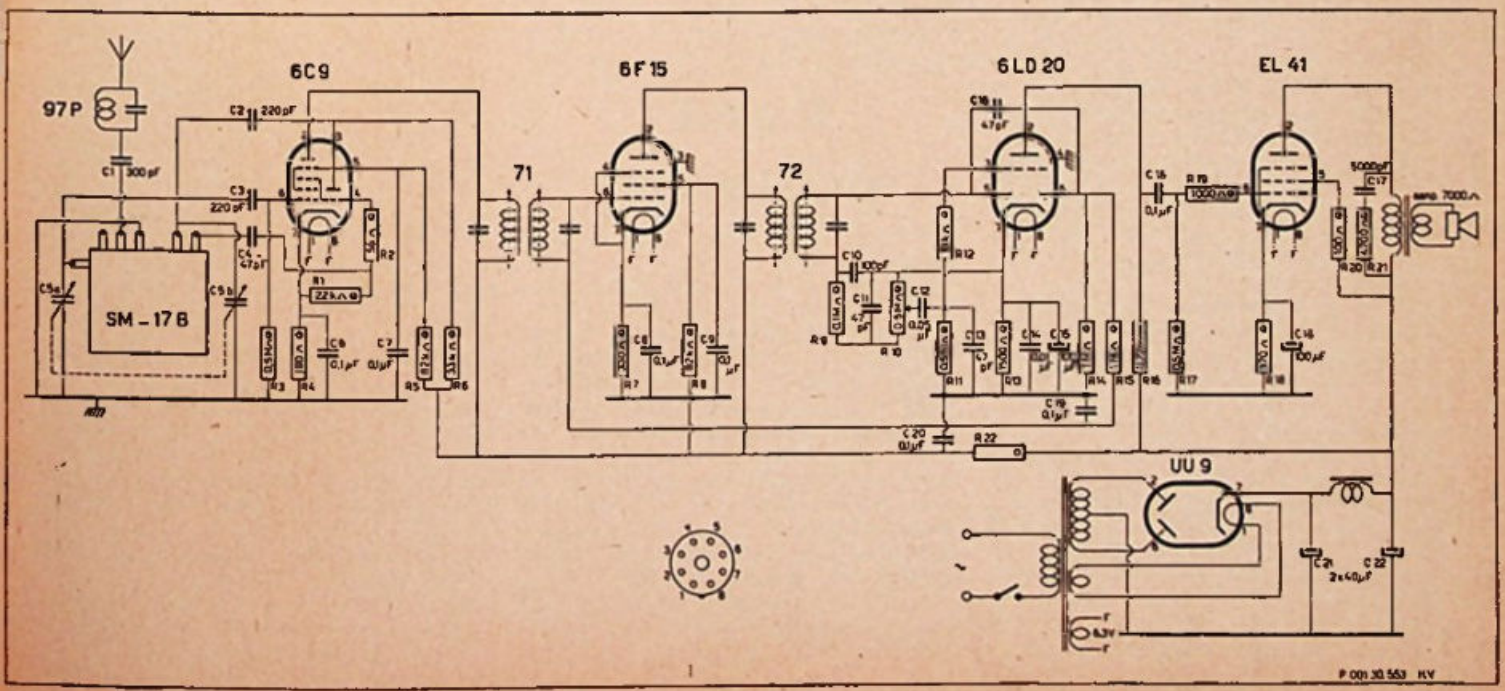
Van een onzer lezers ontvingen wij onderstaand schema met beschrijving:
Toen ik deze zomer -R.E- kocht trof ik daarin dat handige kampeersupertje van RITRO aan en met een vriend samen heb ik dat gebouwd. Na de vacanties dachten wij vanzelfsprekend wat nu, daar staat nu dat dingetje en wat doen we er mee.
Wij zochten wat in onze spullen, bekeken het geval eens en de oplossing was snel gevonden.
We hadden nog een 6C9, 6F15, 6LD20 en EL41 en UU9, resp. menglamp, h.f.-penthode met var. steilheid, triode m. 2 diodes en eindlamp en pl.str.lamp. Deze lampjes zijn van Mazda een bekend Engels merk en hier te lande verkrijgbaar. De lampjes pasten in de zelfde voetjes. Maar we hadden geen plaats voor de eindlamp of voor de gelijkrichter. — Toen hebben we de zaak als volgt opgelost. De EL41 hebben we met een boutje aan het chassis gezet en voor het overige hebben we hem gewoon buiten boord laten hangen. Wij geven U de verzekering, dat het goed gaat, want met bedrading van een beetje stevig soort is er geen beweging meer in te krijgen.
Voor de transformator en smoorspoel was resp. onder en boven op het chassis ruimte genoeg en de hele winter heeft het apparaat zich gedragen als een super de luxe supertje.
Het wachten is er eigenlijk op, of U ons voor de zomer weer verrast met een batterijsuper, waarbij we dan het oude gevalletje weer kunnen gebruiken. Want van het setje hebben we geen spijt. O ja, de uitgang hebben we naast de speaker vastgeschroefd, want deze kon er niet meer bij op het chassis.

Hr. C. J. v. Strien, Dordrecht — Gaarne ontving ik van U enige nadere toelichtingen op het schema van de 2-lamps kampeerontvanger in -R.E- No. 2 van April 1953. Het betreft de aansluiting van de K 10-spoel. Op de werktekening staan de aansluitingen in letters. Doch mijn spoel geeft de aansluiting in cijfers:
Kunt U ook aangeven hoe de lampaansluitingen gemaakt moeten worden?

Antwoord:
Antenne = aansluiting 1 of 2; A = 3 R = 4; TC = 5 en P = 6.

Wat de aansluiting van de lampen betreft het volgende:

In onze tekeningen worden thans de verschillende delen van de lamp genummerd en wel van 1 tot 6, 7 of 8 enz., naar gelang er pennen aan de lampvoet zijn.
Deze nummering is gerekend vanaf de sleutel met de zon mee.
In dit geval bij 1T4T zijn de aansluitingen nu als volgt:
Contact 1: — gloeidraad
2: anode
3: schermrooster



4: dit contact is niet verbonden;
5: — gloeidraad (zelfde als contact 1).
6: rooster
7: + gloeidraad

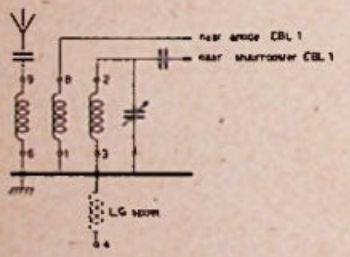
terwijl buis 3S4 de volgende aansluitingen heeft:

Contact 1: gloeidraad
2: anode:
3: rooster
4: schermrooster
5: middenaftakking van de gloeidraad, tevens de remroosterverbinding.
6: anode (zelfde verbinding als contact 2).
7: gloeidraad

Voor gebruik op 1,4 Volt worden de contacten 1 en 7 samen verbonden en als één zijde (+) van de gloeidraad gebruikt. De + van de gloeistroombatterij komt aan contact 5. Bij gebruik op 2.8 Volt blijft contact 5 ongebruikt en worden 1 en 7 als — gebruikt.

Dhr. J. Bensink Jr., Hilversum. De reflex-ontvanger, voorkomende in Radio Electronica d.d. 20 Aug. '53 op blz. 29 werd door mij nagebouwd, echter zonder resultaat. De moeilijkheid wordt hoofdzakelijk veroorzaakt door het feit, dat ik de juiste aansluitingen van de door mij gebruikte detectorspoel n.l. type G7 van RITRO niet kan vinden. Zoudt U zo vriendelijk willen zijn de juiste nummers van de aansluitingen op te geven.

Antwoord: Nu, heer Bensink hier heeft U Uw tekeningetje.



Dhr. A. J. de Graaf, Boskoop. — Ik heb de toongenerator gebouwd, zoals beschreven in -R.E.- no. 10, 1953, maar ondervindt de volgende moeilijkheden

a. De thermistor kan ik nergens bemachtigen, kunt U mij een adres opgeven en zo mogelijk de prijs? Kan dit onderdeel soms vervangen worden door wat anders?

b. De frequentie van de output is te laag, dit zit waarschijnlijk in de kathode-volger, want in de kathode hiervan is de frequentie veel lager dan op het rooster ervan. Kan ik t.p.v. een VR65 hier ook een 6J5 gebruiken of is zo'n hoge steilheid noodzakelijk?

Voorts staat in -R.E.- No. 1 1954 blz. 37 een schema voor de toonregeling Viddeleer met een ECC40, wanneer ik deze wil maken met een 6SN7GT moeten dan nog wijzigingen aangebracht worden?

Antwoord:

a. De Thermistor is van de Standard Electric Comp., in Nederland vertegenwoordigd door de Ned. Standard Electric Mij., Scheldestraat 160-162, te den Haag. Uw handelaar dient dus daar te bestellen. Verkoopsprijs weten wij niet precies.

Een vervanging is mogelijk door een gloeilamp van speciaal type, doch dit is een grote stap achteruit. Want de gloeilamp reageert te traag en de amplitude blijft bij snel doordraaien van het frequentieberelk niet constant. — Laat U de knop dan staan, dan duurt het even voor de zaak weer stabiel is. Wij raden U dit systeem af.

b. U kunt als kath.volg.buis zeker ook een 6J5 gebruiken. De hoge steilheid is niet beslist nodig, bovendien is de buis hier toch als triode geschakeld en dan is de steilheid aanzienlijk geringer.

Wat Uw vraag betreft over de Viddeleer-toonregeling, deze kunt U wel met een 6SN7 maken, doch U krijgt vermoedelijk wat minder versterking. Met 47.000 Ohm in plaat- en kathodekring gedraagt de buis zich dus in de gunstigste vorm als een triode met een versterking van ± 14. Rekent U er echter op dat voor de uiterste standen van de toonregeling bij ophalen altijd nog wat tegenkoppeling overblijft door de gelijkstroomweerstand der spoelen (± 450 Ohm bij de lage frequenties ± 400 Ohm bij de hoge) dan zult U met deze buis net met de hakken over de sloot komen. U kunt het echter proberen als U de buis toch in Uw bezit hebt. De instelgegevens: Ra = 47 kOhm; Rk = 47 kOhm; Rkath. = 3900 Ohm. Max. signaal ± 1 Volt, max. uitgangsspanning ± 15 Volt.

Dhr. J. Lagerberg, IJmuiden. — Voor 'n kameraad maakte ik de „Sportontvanger (batterij). Maar hier in IJmuiden is de ontvangststerkte veel te gering — binnen horen we niets, buiten mits het toestel niet op de grond staat, een klein beetje, maar en dit is het vreemde: op 'n auto of driehoog op het raamkozijn speelt het goed genoeg. Wat kan ik er aan doen?

Antwoord: Het komt ons voor, dat de ingangsgevoeligheid van Uw „Sportontvanger" niet groot genoeg is. Dat kunt U met l.f. versterking niet goed maken, want dat zou op ruisen uitlopen. Wij nemen aan, dat U de „Sportie" bedoelt. Dit ontwerp was géén succes, doordat men per sé van een spoelstel is uitgegaan. Effectiever is het, de gehele antennekring te laten vervallen en deze te vervangen door een raam (beginnen met een 30-tal windingen en net zolang wat draad wegnemen tot U Brussel Frans goed kunt horen) dat met de antennesectie van de draaicondensator wordt afgestemd.

Dit lijkt ons de „redding" van dit toestel. De Amerikaanse portables hebben dit ook zo en doen het prachtig. Alleen dat raam uitknobbelen is een geduldwerkje. Eventueel kunt U een buitenantenne voor de eerste afregeling aankoppelen met één draadlus, waarbij het gewenst is ook aarde te gebruiken. Niet aan de trimmer van de antennesectie-condensator draaien als U Brussel Frans nog niet hebt ontvangen. Daarna pas aan de zijde van de kortere golflengten (± 250 mtr.) de trimmer afregelen. — Wat die zendamateurkwestie betreft: Leest U „Electron" eens een paar keren (daarbij -R.E.- niet vergeten!) en wordt U dan lid van de Veron. Daar maakt U kennis met de zendamateurs. Zover wij weten, kunt U dan ook een Veron-cursus volgen, die opleidt voor het amateurexamen van de P.T.T., dat U in den Haag moet doen. U dient zo het een en ander te weten van de electronica, magnetisme, afstemming, buizen etc. en 12 woorden per min kunnen. seinen en opnemen. U kunt daar nu reeds mee beginnen door te luisteren naar PAoAA, de Veron-verenigingszender, die iedere Zondagmorgen een seincursus houdt voor beginners en gevorderden. Zoekt U maar contact met de afd. Haarlem; de secretaris, de heer C. H. Lodders, Vondelweg 256, aldaar, zal U er gaarne alles van vertellen.

Kerst-prijsvraag

Een zeer groot aantal goede oplossingen mochten wij ontvangen, waaruit na loting de volgende prijswinnaars naar voren kwamen.

P. A. Peeters, Wieënstraat 10, Bierick (f 15.-); P. C. v. d. Post, Reigerstr. 27, Gouda (f 10.—); Soldaat K. Groenewold, Inf. School Adm. Cie, Kranenburg-Zuid Harderwijk(f 5.—).

Deze winnaars werd hun prijs in de vorm van waardebonnen toegezonden. Verder besloten wij nog **drie troostprijzen** toe te kennen en wel aan **J. Kerkhof, Erp (N.-Br.), P. Graaf, Gabriëlstr. 12, Amersfoort en Kpl. P. J. Weijers, 311 Squadron, 1e Tact. Vliegbasis Volkel (N.Br.),** die een -R.E.- OPBERGMAP toegezonden zullen krijgen.

Fa. Van den Berg, Vlissingen. — Kunt U ons aan een eenvoudig schema helpen voor een apparaatje in de étalage; dat iets inschakelt, waarbij men de hand op het raam legt?

Antwoord: Dit ontwerp werd al gepubliceerd in ons no. 6, terwijl in Lezerspost een suggestie tot verbetering werd gedaan door een onzer lezers.

Hr. A. v. d. Pol, Nijmegen. — Uw pech met de German Tape zullen wij aan de importeur doorgeven. Het moet ons echter van het hart dat ons daarvan niets is gebleken. Is het niet mogelijk dat een fout aan één der koppen oorzaak van de schuurpartij is? Want dit band is toch immers aan beide kanten glad, doordat de oxyde door het plastic verwerkt is.

Wij geloven niet dat dit een kwestie van „gewetenloosheid" is; daarvan hebben wij ook wel sterke staaltjes beleefd.

Dhr. F. Peltenburg, Haarlem. — Gaarne schema voor kortegolf super (vissetijband) met de volgende onderdelen: ECH21, EF9, EL2 als gelijkrichter AZ1. De spoelen zijn: Mucore supercoil 902 en 932. Event. var. cond.: 2x100 pF, 1x 25 pF of 1x465 pF.

Antwoord: Uw vraagt lijkt op een schaap met vijf poten. Het is n.l. zo, dat wij U natuurlijk gaarne een principeschema willen geven, doch om zoiets als goed te garanderen zou er feitelijk een proeftoestel voor moeten worden gebouwd. De spoelen zijn niet geschikt, dit zijn n.l. spoelen voor een z.g. recht-uit-ontvanger. U hebt er ook een tweevoudige draaicondensator voor nodig van 2x490 pF. Ook aan de buizen ontbreekt nog een EBC3, want de EL2 is niet zó gevoelig als een EL3 en ook dient U diodes te hebben voor a.v.c. en detectie. Wij hopen echter binnenkort een schema te publiceren, dat in Uw lijn ligt.

Dhr. J. J. Hoeneveld Jr., Rotterdam. Gaarne zou ik van U enige lectuuropgaven krijgen voor het berekenen van luidsprekerkasten, welke geheel gesloten zijn, voor 1 luidspreker, voor 2 en voor 4 luidsprekers. Of kunt U mij de gegevens verschaffen van de Philips „Sound-box", die in het Philips radio-apparaat „Sweelinck" wordt toegepast, en de daarin toegepaste speakers? Welke zijn de luidsprekers in Philips apparaat type 824 (twee stuks in een acoustische box)? Welke zijn de afmetingen van deze box? Indien we 2 of 4 stuks Philips luidsprekers 9710 in zo'n box willen plaatsen, welke worden dan de afmetingen? Ik hoorde laatst, dat er door Philips weer een betere luidspreker wordt gemaakt, welk is het type-nummer hiervan; zijn ook hiervoor de afmetingen van een dergelijke box bekend?

Antwoord: De gegevens voor zg. „infinite baffles" zijn niet „zo maar" te geven. Iedere luidspreker kan men in een inf.baffle monteren. U dient er echter rekening mee te houden, dat de conusresonantie stijgt. Wel is waar is de weergave van de lage frequenties onder de meeste omstandigheden gelijkmatiger dan met andere kastvormen. Een tweede punt is het aanbrengen van absorberende bekleding tegen de binnenzijde van de kast. Wij hebben geen gegevens van de Philips Soundbox, daar loopt Philips natuurlijk niet mee te koop. Het enige wat wij er van menen te weten is dat halverwege in de kast een plak vilt hangt, waarmede de demping wordt geregeld en de kast dus in tweeën wordt gedeeld. Aangezien wij met deze boxen uiteraard geen ervaring hebben (dat komt misschien nog wel) weten wij geen afmetingen voor de 9710. De laatste door Philips gelanceerde typen zijn de 9760/05 f 40.- en de 9762/05 f 80.—. Verschil is de gevoeligheid (magneet), die resp. 7 pCt. en 14 pCt. rendement oplevert. Conusresonantie in vrije lucht is 45 Hz.

Abonné's wier abonnement met dit nummer afloopt, worden verzocht hun abonnementsgeld voor tien (10) nummers te voldoen.

ABONNEMENT VOOR 10 NUMMERS
(Maart t.m. December)

f 4.20

Verzoeke te voldoen per postwissel of door overschrijving op gironummer 43.59.12, aangezien postkwitanties met 45 cent dienen te worden verhoogd.

HOT NEWS

Het schijnt bij de constructie van motoren voor alle snelheden zeer lastig te zijn om een goed werkend mechanisme samen te stellen, dat èn een goede overbrenging én een perfect regulaersysteem garandeert.

Men is daarom maar overgestapt op het aloude (en goedkope) principe van overbrenging op de rand van het plateau, waarbij de verschillende snelheden worden bereikt door afwisselend op deze rand wieltjes (met rubberrand) van verschillende grootte te doen lopen. Dit principe heet rimdrive. Daarmede wordt echter ook het wegwerken van brom en vervorming lastiger. Immers de brom wordt in de hand gewerkt door de ingewikkelde frictie-koppeling, terwijl naar onze mening de vliegwielwerking van het plateau ter voorkoming van vervorming bij randaandrijving ook niet zo groot is. Deze bezwaren zouden worden opgeheven door toepassing van de „eeuwige spiraal" en tandwielaandrijving in het midden van het plateau.

Dit principe zou echter tot nu toe te kostbaar zijn geworden, indien men het wil toepassen in een aandrijving voor alle snelheden (33/45/78).

Toch is het nu aan de **Thorens fabrieken** gelukt dit tegen een aanvaardbare prijs (vanaf f 114.—) te verwezenlijken. Men heeft zelfs om bovengenoemde bezwaren nog verder tegen te gaan, belangrijke onderdelen uit pertinax vervaardigd (metaal-op-metaal-overbrenging kan immers weer aanleiding tot brom zijn). In Amerika heeft deze motor veel succes en zij heeft zelfs op het aldaar gehouden Hi-Fi-concours de erepalm weggesleept.

Wij geven toe, deze motor is niet voor iedere beurs, doch voor hen, die toch grote bedragen aan luidsprekercombinaties en Hi-Fi-installaties uitgeven, is dit nieuwe aandrijfsysteem zeer interessant.

WAT ZEGT U ERVAN?

Door gebrek aan plaatsruimte zal de rubriek „Wat zegt U ervan?" voortaan om de maand worden opgenomen. De prijzen zullen echter worden uitgebreid

Zie ons volgend nr.

TOONWISSELS

Grafisch-technische moeilijkheden bij het zetten dwongen ons het tweede deel van het artikel „Toonwissels" over te laten staan tot het volgend nr.

EEN PIJPLOOS ORGEL VOOR ZELFBOUW

De heer J. M. van Vrijberghe de Coningh beschrijft in de TECHNISCHE GIDS nr. 517 een pijploos orgel, dat naar aanleiding van enige binnen- en buitenlandse publicaties werd gebouwd. Bij het bouwplan heeft men rekening gehouden met amateurs, die over een kleine beurs beschikken. Het instrument moest vijf octaven omvatten en met beide handen bespeelbaar zijn. Aan de volgende voorwaarden moest worden voldaan.

1o. De toon moest ook bij de aanhef en het eind constant zijn qua sterkte en hoogte.
2o. De typische orgel-zweving — het vibrato — mocht niet ontbreken.
3o. Het volume moest soepel regelbaar zijn.
4o. De geluidssterkte van de melodie moest t.o.v. die van de begeleiding variabel zijn.
5o. De toonhoogte moest onafhankelijk zijn van de aanslag.

Aan al deze eisen kon worden voldaan door middel van gecompliceerde schakelingen. Een oud harmonium, dat van de blaasbalgen werd ontdaan, diende als uitgangspunt. Hierin werd de luidspreker met een aantal generatoren en een 10 Watt versterker ondergebracht. Het geheel is wisselstroom-gevoed vanuit het lichtnet en is na één minuut („opwarmen") bespeelbaar. De toonzuiverheid wordt in eerste instantie bepaald door de frequentie-stabiliteit.

De 5 octaven lopen van 87 tot 2794 Hz. Boven het klavier zijn enkele schakelaars aangebracht. De vroegere luchtpedalen maken het mogelijk de totale geluidssterkte te regelen, die maximaal voldoende is voor een kleine zaal. Naar keuze kan men, door het op- dan wel neerklappen van een voetklavier het laagste octaaf met de hand of de voet bedienen. Het geluid van het orgel klinkt naar de mening van de commentator helder en zuiver en het heeft dat typische timbre, wat deze electrische orgels karakteriseert. Indien men reeds in het bezit van een geluidsversterker is, kan dit orgel als voorzetapparaat worden bespeeld. Zij die over een piano of orgel beschikken, kunnen met het bestaande klavier een pijploos orgel bespelen, dat dan compleet in een afzonderlijke kast gebouwd moet worden en niet slechts de keuze schept om piano óf pijploos orgel te bespelen, maar ook gelijktijdige bespeling toelaat.

R. W.

RADIO LENSEN

INKOOP
VERKOOP
SPECIALE RESTANTEN

NIEUWE HOOGSTRAAT 10 - TELEFOON 64494 - GEM. GIRO L 1522 - AMSTERDAM-C.

WIJ ZIJN WEER OP STAP GEWEEST
ZIE HIER HET RESULTAAT

F.M. VOORZETAPPARAAT 80—100 Mc superregeneratief, v. lamp ECH 42, zonder lamp - 5.—

DE VEEL GEVRAAGDE SPOELSET „WOBBE"
Nog enkele stuks. 3 banden: 13-50; 200-600 en 1000-2000 m. met m.f. trafo's, schaal, chassis m. lampvoeten, ooghouder, schema - 12.50
M.F.-trafo's (Wobbe) met F.M. 10.7 Mc + 465 kc, per stel ..... - 4.95

Nog enkele stuks gemonteerde toestellen ROLAND BRAND, zonder schaal en buizen - 23.75

DIVERSE LUIDSPREKERS, diverse fabrikaten
Nieuw. 15 cm zonder trafo ..... - 11.—
met trafo ..... - 13.50

METERS :
15—0—15 A draaispoel met shunt, flensdiameter 7 cm ..... - 6.—
25—0—25 A idem ..... - 6.—
0—40 V draaispoel, eigen verbr. 2,5 mA flensdiameter 7 cm ..... - 6.—
6—0—6 mA draaispoel, diameter 4 cm - 4.—
0—6—200 V Weekijzer, flensdiam. 7 cm - 5.—

RELAIS
Gepolariseerd relais 1 x om, type TRLS43A 2 x 5000 Ω ..... - 6.95
Relais 4,5 V met 2 maakcontacten wolfram 6 Amp. ..... - 3.75
Thermorelais 1xom, weerstand 300 Ω .... - 2.25

POTENTIOMETERS:
0,5 mΩ zonder schakelaar ..... - 0.60
1 mΩ met schakelaar ..... - 0.75
10 kΩ met schakelaar, dubbelpolig .... - 1.—
2.2 mΩ zonder schakelaar ..... - 1.—
50 kΩ zonder schakelaar ..... - 0.90

Trillers 6 en 12 V, omschakelbaar synchroon - 3.50

Draaicondensator, 2 x 465 pF ..... - 1.10
IDEM geheel in aluminium ..... - 1.50
IDEM 2 x 465 pF en 1 x 11.5 pF ..... - 3.50
Uitgangtrafo - 3500 — 7000 Ω — 5 Ω .... - 2.25

TRAFOBLIK voor het wikkelen van kwaliteitsuitgangen en smoorspoelen:
4½ x 4 buitendiameter, middenbeen 9 mm in diktes 0.35 en 0.15 mm en
65 x 67; middenbeen 20 mm, dikte 0.35 mm
Prijs per kilo..... - 2.—
per 10 kilo ..... - 17.50

We hebben nog in voorraad enige standaard-

MEETINSTRUMENTEN

Deze zijn gebruikt, doch in prima staat
PRIJZEN OP AANVRAAG

PHILIPS NORMAAL HOOGFREQUENT-GENERATOR
Type P.H.P.21
Philips Electro Speciaal G.m.b.H.

SIEMENS STANDAARD MEETZENDER
97—320 kHz - 310—1020 kHz - 970—3200 kHz
3.1—10.2 MHz - 10—28 MHz

ROHDE & SCHWARZ MEETZENDER, type SMF
100 kHz—10 MHz

SIEMENS TOONGENERATOR ..... 0—20.000 Hz

SIEMENS MEETBRUG

L. T. P. BUISVOLTMETER tot 20.000 mΩ

Van de bekende WOBBE FABRIEKEN verder nog: DIVERSE MEETZENDERS voor vaste kanalen, met met kristalsturing, o.a. 468 kc en 473 kc. ENZ. ENZ.

WOBBULATOR 468 en 473 kc

Q - METERS

Verder hebben wij nog voorradig diverse

DUMPBUIZEN

RL12T15 (15 Watt triode) 3 stuks ..... - 1.—
RK 34 10 Watt dubbel triode 6.3 V ..... - 1.50
RG12DA (dubbel diode VHF) 3 stuks ..... - 1.—

6SK7 .... - 2.50		KL1 .... - 1.—	
CF7 .... - 0.65		4654 .... - 1.95	
6L7 .... - 1.95		EL2 .... - 1.95	
6AG5 .... - 3.50		6AK5 .... - 3.50	

KC1, 3 stuks voor ..... - 1.—
RS 289 (AL5) ..... - 0.75
RS 241 (AD 1) ..... - 0.75
K 209 (2 V batterij) ..... - 0.75

WEERSTANDEN, bekende merken, 100 stuks - 7.50

Keramische schakelaar 4 x 4 standen .... - 2.45
Keramische schakelaar 5 standen 4 secties - 4.50

ONZE BEKENDE GARANTIEBEPALING

Goederen welke niet aan de verwachtingen voldoen kunnen tot uiterlijk drie (3) dagen na ontvangst teruggestuurd worden

DE STUDIE VAN DE RADIOTECHNIEK

De studie van de radiotechniek is niet zo interessant als het lijkt, maar . . . . . noodzakelijk. En dit laatste is nog méér een stimulans om de studie voor een officiëel diploma aan te vatten. Radiotechnische apparaten en instrumenten: een samenstel van buizen en draden, spoelen, weerstanden en condensatoren. Dit te bestuderen, te monteren en te demonteren is wèl aantrekkelijk, maar een struikelblok vormt vaak de vele wiskunde, die geleerd moet worden. En toch, zonder wiskunde, geen radiotechnische basiskennis van betekenis. Want wie de wiskunde beheerst, voor zover nodig, begrijpt niet alleen het „hoe", maar ook het „waarom" en dit geeft hem een voorsprong, dit stelt hem in staat de nieuwste ontwikkelingen op het gebied van de radiotechniek steeds te kunnen blijven volgen. Daarom vormt de wiskundestudie een belangrijk onderdeel van de L.O.I.-cursussen voor Radiomonteur en Radiotechnicus (N.R.G.-examen). Voorts bezitten wij nog opleidingen voor Radio-reparateur (V.E.V.-examen) en voor Radio-detailhandelaar (Gecomb. N.R.G. - V.E.V. - examen).

De L.O.I. - studie is een studie, waar men wat aan heeft.

Vraagt het prospectus „RADIOTECHNIEK" van de

Leidsche Onderwijsinstellingen

JOHAN DE WITTSTRAAT 108—114 - LEIDEN

Erkend door de Inspectie v.h. Schriftelijk Onderwijs, met medewerking v. h. Ministerie v. O., K. en W.

HET NIEUWE „METRONOME"-SCHEMA, ONTWERP

STUUT en BRUIN

IS NU VERSCHENEN.

Teruggekoppelde kathodevolger - Neon-Indicatie - Microswitch voor inschakelen van Osc./versterker en/of motor. Eenknopsbediening van Osc./voorversterker op bovenplaat - stripmontage. De nieuwste buizen, n.l. EF86 - ECC82 en EZ80. Prijs van bouwplaat met principeschema ..... **f 1.—**

Voor het nieuwe schema:

Oscillatorspoel M3	- 5.25
Microswitch	- 2.75
Schakelaar	- 5.60
Neonlampje	- 0.85
Ruisarme opgedampte weerstanden 1 Watt	- 0.22
½ Watt	- 0.16

Verder alle onderdelen in voorraad:

„METRONOME" bandrecorder, compleet gemonteerd f 104.50

Luxe uitvoering ervan, brandlak m. nikkel - **114.50**

Motor hiervoor ..... - **35.—**

Dubbelspoorkoppen, per stel ..... - **40.—**

Deze bandrecorder is de gehele dag te zien en te horen! — Alle losse onderdelen voor de „METRONOME" zijn bij ons verkrijgbaar.

Vraag prijscourant

Wist U, dat wij specialisten zijn op het gebied van **bandrecorders en onderdelen daarvoor?**

Zo juist ontvingen wij de filterspoelen voor de VIDDELEER TOONREGELING Compleet f 16.30

Nog enige **gratis kaarten verkrijgbaar voor onze LEZING op 17 MAART a.s.,** te houden door Ir. J. LAGEMAN van ACOUSTICAL, AMSTERDAM over:

KWALITEITSWEERGAVE VAN GRAMOFOONPLATEN

PRINSEGRACHT 34
Telefoon 11 07 58
Verkoop onderdelen

Giro 28 30 62

PRINSEGRACHT 40
Telefoon 11 15 16
SHOWROOM
Administratie
Reparatie-afdeling

ISOPHON **Luidsprekers**

JOBOTON 5
Platenwisselaar voor drie snelheden

Uw familie en kennissen zullen niet willen geloven dat die prachtige radio door U zelf gebouwd is!
Vraagt Uw handelaar inlichtingen en uitvoerig schema-mapje

Ritro super-set „Sfinx"

voor een luxe ontvanger tegen normale prijs.

***PEIKER KRISTAL HOOGTOON* luidspreker**

met ingebouwde cond.

Direct aansluitbaar over primaire zijde

Diameter 100 mm

7000—15000 Hz.

F 11.80

UCO - Rlouwstraat 189 - Den Haag - Telef. 11 14 33

GOED
RADIOTECHNISCH
SCHRIFTELIJK
ONDERWIJS, op de hoogte van de tijd,
bij:

STEEHOUWER
V.L.S.O.

Erkend door de
Inspectie Schriftelijk Onderwijs
met medewerking van het Ministerie v.
Onderwijs Kunsten en Wetenschappen

TUINLAAN 10c - SCHIEDAM
TELEFOON K 1800—69712

OPLEIDINGEN voor N.R.G.- en V.E.V.-examens

RADIOMONTEUR
RADIOTECHNICUS
RADIOREPARATEUR
RADIODETAILHANDELAAR
ELECTROWINKELIER
Bovendien:

TELEVISIETECHNIEK en RADARTECHNIEK
en onze nieuwste cursus:

ELECTRONICA MONTEUR

Vraagt ons **gratis prospectus!**

ERRÉTJES

50 cts. p. regel. Voor abonnees tot 3 regels gratis, bij opgave 3 postz. à 10 cts bijvoegen v. verzending der brieven en administratiekosten. Bij méér dan 3 regels zal 50 cts. per regel in rekening worden gebracht; administratieregel niet medegerekend.

GEVRAAGD

Voor H.R.O.-ontvang.: 4-voudige var. cond.; vertrag.-mechanisme hiervoor; schaalkn. v. afstemm; spoelblokken A, B, C en D v. d. verschillende banden. Brieven m. uitv. beschr. en prijs aan: Ing. G. G. Slob (PAoTRI), Levensverzekeringslr. 14 te Dordrecht.

Te ruilen lab.Oscillograaf en/of TV-ontvanger voor bandrecorder (moet ook in prima staat zijn) event. te koop. Br. R52.

RADIO NIEUWS, maandblad N.V.V.R., jaarg. 1920—1930. Br. m. prijsopg. no. A60

Amroh F.M.spoelen, M.F.- en Discr. trafo's typen 411/541 81/81/82 (nieuw) ruilen tegen Geloso FM Unit 2693 of t.e.a. b. boven f 15.—. Br. A61

Zw. voed.trafo 300 à 400 V ± 200 mA en dito smoorsp. Br. A 63.

AANGEBODEN

Wegens overcompl. Philips Kampeerontv., v. net en batterij. Lampen getest - prima. Prijs f 50.-. M. van Dijk, Kogendijk 42, Bergen N.H.

Prima werkende TV-ontvanger „Oog in Al", geh. compl z. kast en luidspr. in zware houten kist f 175.-. Br. A62.

Ronette P.U. MW 4, 2 elem. nw. f 45.-; Dual 85 motor + plateau, nw. f 45.-. Br. A 64

Wharfedale crossover filter 2-6Ω, 30W. max. f 40.- Br.A65

Versterkerkast, geperf. 35x30 x20 cm f 6.—; 100 weerst. f 4.— Br. A. 63.

Stoet uitg.trafo type PP10 f 10 Super-Sonic 4-bnd. sp.blok (viss.) met m.f.-trafo f 15.— 2xAR10 en 1x ARTP1 samen f 6.- 2xEL42 samen f 6.-; EQ80 (nw.) 16.-; Philips F.M.-voorzetapp. (m. EF41 en 42) f 25.- Br. A66.

W. A. HOLLESTEIN

Telefoon 11.38.19 Giro 27.27.17
JAN HENDRIKSTRAAT 21 - DEN HAAG

Amroh
Geloso
Megatron
Ronette
PICKUPS [illegible] ROFOONS
Torotor
Unitran
ALLE RADIO ONDERDELEN

ALLE MUIDERKRING UITGAVEN

W+B
ELECTROLITISCHE CONDENSATOREN

RADIO-GROOTHANDEL in het Noorden VRAAGT

Techniker

met ruime ervaring op het gebied van
RADIO-REPARATIES

Aanbiedingen m. opgave van leeftijd en verlangd salaris onder No. W 67.

TRANSFORMATOREN

HERCULES-RADIO · HILVERSUM

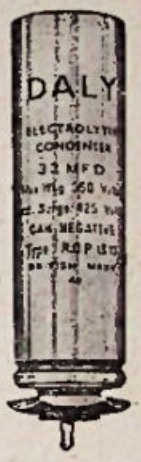
RTC

RSE

DALY

ELECTROLYTEN

BETROUWBAAR



RCP

50 mfd	12 V	RTC	15/2	Fl	0.66
100 mfd	02 V	RTC	49/2	„	0.94
25 mfd	25 V	RTC	11/3	„	0.63
50 mfd	25 V	RTC	15/3	„	0.73
100 mfd	25 V	RTC	49/3	„	1.04
50 mfd	50 V	RTC	15/4	„	1.14
8 mfd	450 V	RTC	4/11	„	1.36
16 mfd	450 V	RTC	8/11	„	1.99
16-16 mfd	450 V	RTC	39/11	„	2.93
32 mfd	350 V	RCP	13/10	„	2.40
30-30 mfd	350 V	RSE	40/10	„	3.24
50-50 mfd	350 V	RSE	75/10	„	4.39
16-16 mfd	450 V	RSE	39/11	„	3.34
16-24 mfd	450 V	RCMB	33/11	„	3.90

Bij iedere radiohandel uit voorraad leverbaar.

THEAL N.V.

KEIZERSGRACHT 520

AMSTERDAM

TELEFOON 41801-42012

De nieuwe „Jobophone" Platenpeler 3 snelheden

MET AUTOSCHAKELING

Prijs compleet met snoeren en stekkers: voor inbouw

f 86.-

gemonteerd op standaard geheel speelklaar

f 10.- extra

UITGERUST:

met de „JOBOpatent" Pickup geleider. Hiermede plaatst U de saffier onfeilbaar in de eerste groef van elke gewenste plaat.

Automatische schakelaar

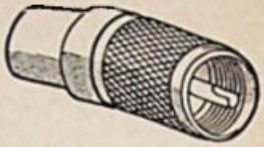
Nieuwste Ronette TO-284 „turnover" pickup met twee saffieren (normaal en langspeel).

INSTRUMENT VOOR PERFECTE WEERGAVE VAN ALLE SOORTEN GRAMOFOONPLATEN

Vraagt demonstratie bij de radio- en gramofoonhandel. - „JOBO" N.V., Leidsegr. 90 - Amsterdam - Tel. 30705-33153

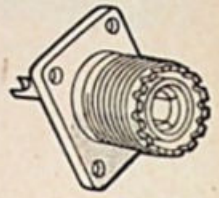
KINGS

COAXIALE CONNECTORS



UIT VOORRAAD LEVERBAAR:

TYPE "N" Connectors - UG21BU - UG58U - UG23BU
TYPE "UHF" Connectors - PL259A - SO239
TYPE "BNC" Connectors - UG88BU - UG89BU



J. J. DE KORT - HILVERSUM - TEL. 4678

BEREC
TRADE MARK

DE BATTERIJ DIE VOLDOET

BEREC BATTERIJEN

voor

RADIO
MEETAPPARATUUR
GEHOORAPPARATEN
ZAKLANTAARNS

De Engelse Kwaliteitsbatterij tegen matige prijs

Levering aan handel en industrie door:
TECHNISCH BUREAU J. TH. VAN REIJSEN
Choorstraat 16 - DELFT - Tel. 22678

EDDYSTONE

DE NIEUWE CATALOGUS IS UIT

VRAAGT UW HANDELAAR OF ZENDT 60 CTS. IN POSTZEGELS AAN:

J. J. DE KORT - HILVERSUM - TEL. 4678

UW SPECIAALZAAK VOOR OPNAMETECHNIEK

Alle onderdelen voor de, in dit nummer beschreven bandrecorder kunnen wij direct uit voorraad leveren.

De METRONOME Recorder-kit	f 104.50
COLLARO bandopnamemotor AC22	f 30.—
COLLARO bandopnamemotor S38W	- 35.—
RECORD'O MATIC	
opname- en wiskop, p. stel	- 29.50
BRADMATIC speciaal opn.-kop 6RP	- 52.—
wiskop 5E	- 42.50

REX RECORD

REX-RECORD
WAGENSTRAAT 131
DEN HAAG
Tel. 11.07.05

UW SPECIAALZAAK VOOR WEERGAVETECHNIEK

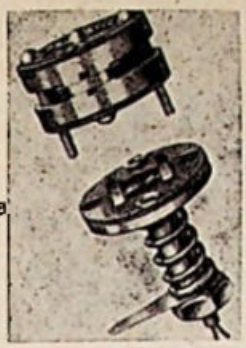
Ons vakkundig personeel staat tot Uw beschikking bij aanschaffing van bandrecorder!

Oscillatorspoel	- 7.—
Philips EF 86	- 9.50
ECC 83	- 7.25
EL 84	- 6.50
STOET uitgang PP. 20	- 24.—
Voedingstrafo 2x300 V 150 mA	- 32.—
Schakelaar	- 6.25
Idem met scheidingsplaat	- 6.75

Op aanvraag noteren wij gaarne Uw adres voor GRATIS toezending van onze fraaie RADIO-TELEVISIE PRIJSCOURANT.

BRADMATIC

DE ONGEEVENAARDE TAPEKOPPEN



Vraagt het Bradmatic/TBR schema f 1.50

Levering uitsluitend door de handel

TECHNISCH BUREAU J. Th. VAN REIJSEN
Choorstraat 16 - Delft - Telefoon 22678

ALLE ARTIKELEN IN ~~RE~~ GEADVERTEERD ZIJN BIJ ONS VERKRIJGBAAR

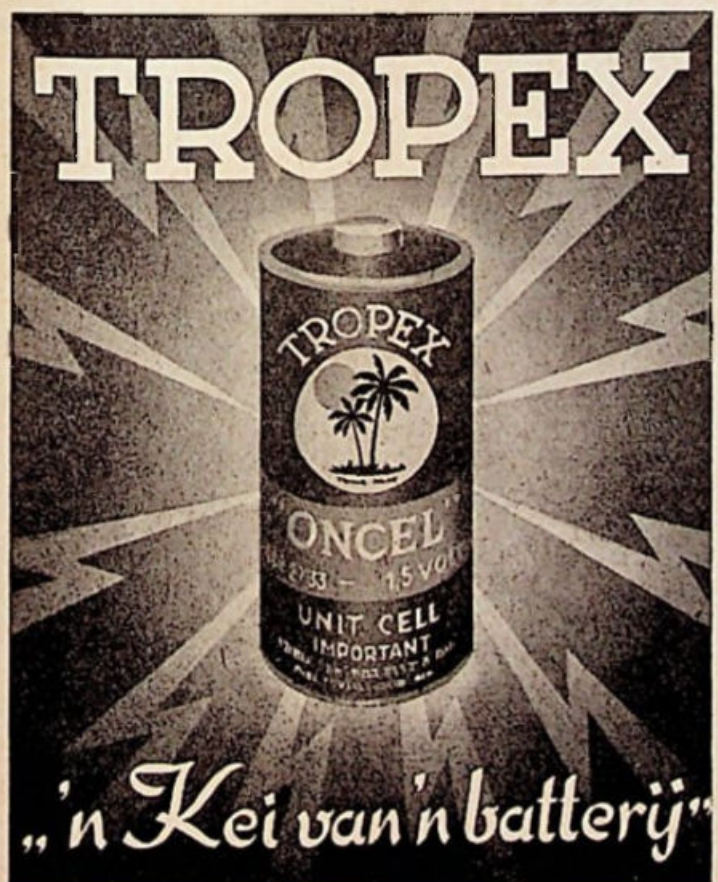
:: REPARATIE OP ALLE GEBIED ::

RADIO- ELECTRO- TECHN. BUREAU

STIPHOUT

HOOGSTRAAT 3 - TELEFOON 19361 - HAARLEM
POSTGIRO 14.69.04

TROPEX



„'n Kei van 'n batterij"

ALLEEN VERTEGENWOORDIGING VOOR NEDERLAND
N.V. POPE'S DRAAD- EN LAMPENFABRIEKEN
Verkoopkantoor voor Nederland Groenburgwal 41-43 Amsterdam
Telefoon 45235-48145

AMERIKAANSE ELECTRONENBUIZEN

MERKEN:

ADA (fabrikaat RCA)

★★★ K–R ★★★

0Z4	f 4.70	6J6	f 9.—	12BE6	f 6.25
1A7GT	- 7.—	6J7	- 7.—	12C8	-12.—
1B3GT	- 8.75	6J7G	- 7.50	12K7GT	- 8.—
1H5GT	- 6.—	6J7GT	- 7.50	12Q7GT	- 6.75
1N5GT	- 6.70	6K6GT	- 7.50	12SA7	- 6.—
1S4	- 7.25	6K7	- 6.50	12SA7GT	6.75
1S5	- 7.25	6K8	- 9.—	12SG7	- 7.—
1T4	- 7.25	6L6G	-10.50	12SH7	- 7.50
1U4	- 7.—	6N7	- 9.—	12SJ7	- 6.25
1U5	- 6.25	6N7GT	- 9.50	12SJ7GT	- 8.—
2A3	-12.—	6Q7	- 6.75	12SK7	- 5.75
3Q4	- 7.25	6Q7GT	- 6.75	12SK7GT	6.75
3Q5GT	- 7.70	6R7GT	- 9.—	12SL7GT	8.—
3S4	- 7.—	6S7	- 9.50	12SN7GT	7.—
3V4	- 7.25	6SA7	- 6.—	12SQ7	- 5.10
5AZ4	- 3.50	6SA7GT	- 6.75	12SQ7GT	6.—
5T4	-13.50	6SF5	- 5.75	14A7	- 5.75
5V4G	- 9.—	6SF5GT	- 6.50	14B6	- 4.75
5X4G	- 6.75	6SF7	- 7.25	14Q7	- 6.50
5Y3GT	- 4.50	6SG7	- 6.25	25L6GT	- 6.75
5Z4	- 8.50	6SH7	- 7.50	25Z5	- 5.70
6A3	-12.—	6SK7	- 5.75	25Z6GT	- 5.40
6A7	- 8.—	6SQ7	- 4.90	35A5	- 8.50
6A8	- 7.50	6SQ7GT	- 6.75	35B5	- 8.50
6A8GT	- 8.75	6SR7	- 5.50	35C5	- 8.50
6AK6	- 7.50	6SS7	- 7.10	35L6GT	- 5.50
6AL5	- 5.50	6T8	-10.50	35W4	- 5.—
6AQ5	- 7.25	6U5	- 6.75	35Y4	- 5.—
6AQ6	- 5.70	6V6GT	- 6.—	35Z3	- 6.40
6AR5	- 7.50	6X4	- 5.—	35Z4GT	- 5.—
6AT6	- 6.50	6X5GT	- 4.50	35Z5GT	- 5.—
6AU6	- 6.—	7C5	- 7.20	42	- 6.50
6AV6	- 5.25	7F7	- 7.75	43	- 8.—
6BA6	- 6.—	7N7	- 8.—	50A5	- 8.50
6BE6	- 6.—	7Y4	- 6.10	50B5	- 7.50
6C4	- 5.20	7Z4	- 6.10	50C5	- 7.50
6C5	- 6.25	12A8GT	- 9.—	50L6GT	- 7.50
6E5	- 8.—	12AT6	- 5.75	75	- 6.25
6F5	- 6.25	12AT7	- 8.75	77	- 7.50
6F5GT	- 7.50	12AU6	- 6.—	78	- 7.50
6F6GT	- 6.—	12AU7	- 7.—	80	- 4.15
6H6	- 6.—	12AX7	- 7.50	83	- 9.—
6J5GT	- 5.50	12BA6	- 6.—	83V	-12.—
				117Z3	- 7.—

RECHTSTREEKS GEIMPORTEERD UIT DE VERENIGDE STATEN DOOR:

REMA ELECTRONICS

Bronckhorststraat 14 — Amsterdam-Z
Telefoon 95741

Levering alleen via de handel

★★★ ADRESSEN om te onthouden ★★★

ALKMAAR

ALGEMENE RADIOHANDEL — [illegible]
Speciaal Radio-boeken en -Tijdschriften

Radio BUISMAN - **Hekelstraat 15** - **Telefoon 3180**
HET MEESTE OP ELECTRONISCH GEBIED

TECHN. BUREAU KAMPER — **LAAT 205**
Grootste onderdelenzaak van Alkmaar

AMSTERDAM

RADIO „DEMON" - **O.Z. Voorburgwal 31, hoek Niezel**
Tel. 47208 Het aangewezen adres voor de amateur

RADIO GROENEVELD - Ceintuurb. 127-129 Z.1 - Tel. 71-30-47
RADIO-ONDERDELEN, -BOEKEN en -TIJDSCHRIFTEN

HARE — ONDERDELEN en BUIZEN
Weesperstr. 3-5 Tel. 51 683 - v. d. Pekstr. 55-57 Tel. 61803

RADIO LENSSEN - **Nwe Hoogstraat 10** - **Telef. 64494**
ALLE DUMPARTIKELEN

J. D. DE ROOS - **Jan Evertsenstraat 57** - **Tel. 85721**
Radiohandel en Reparatie - Specialiteit in onderdelen

RADIO „ROTOR" — **Kinkerstraat 53** — **Telefoon 85315**
SPECIAAL ADRES DUMP-ARTIKELEN

RADIO SELECTOR - **De Clercqstraat 6** - **Telef. 89300**
KWALITEITSONDERDELEN DESKUNDIG ADVIES

BREDA

Electronica M. v. HOUTEN - Dr v. Campenstr. 2a - Tel. 6356
ALLE ONDERDELEN - GRATIS ADVIES

DELFT

Radio „ALL WAVE" - Markt 58 - Voldersgr. 18 - Tel. 23134
:: **De meest gesorteerde Radio-speciaalzaken** ::

Firma P. VAN DRIEL - **Buitenwatersloot 35** - **Telef. 988**
ALLE RADIO-ONDERDELEN

RADIO KUIPER - **Verwersdijk 30** - **Telefoon 2850**
BOUW - REPARATIE - MEETAPPARATUUR

RADIO RADAR - Doelenstraat 68 - Telef. 3624
Ω DUMPGOEDEREN Ω

RADIOSPECIALIST - **Lange Geer 48** - **Telef. 2121**
ALLE ONDERDELEN

EINDHOVEN

RADIO VOGELZANG - Willemstraat 83 - Tel. (K 4900) 5287
dè onderdelenzaak voor het Zuiden

RADIO WIENER - **Kruisstraat 61** - **Telefoon 3427**
Alle Radio-onderdelen

's-GRAVENHAGE

„RADIO GERRESE" - Regentesseplein 27 - Telef. 32 03 09
UNIEKE SORTERING KWALITEITSONDERDELEN

W. A. HOLLESTEIN - Jan Hendrikstraat 21 - Telef. 11 38 19
RADIO — ELECTRA

RADIO „JOCO" - **J. Muller** - Electro-technisch Bedrijf
Hoefkade 922 - Radio-onderdelen - **Telef. 39.86.56**

RADIO MACO - **J. A. J. Maas Jr.** - **Beeklaan 71**
Tel. 33.68.20 Radio-onderdelen **Giro 58.24.28**

RADIO-TECHNIEK MEIJER - Denneweg 53 - Telef. 18 02 27
ONZE 32-JARIGE ERVARING IS UW GARANTIE ! ! !

Radiohandel „RADAR" - Rijswijkseweg 632 - Telef. 11 82 15
SPECIAAL VOOR ZELFBOUW

REX - RECORD - **Wagenstraat 131** - **Telefoon 11 07 05**
RADIO — GRAMOFOONS — REPARATIES

RADIO „SHOP", Badhuisstr. 130, Scheveningen, Tel. 55 54 78
Radio-handel en reparatie

Geluidsbureau „ZUIDERPARK" Tel. 32.0? 75 - Giro 47.39.15
RADIO-ONDERDELEN

GRONINGEN

„CRESCENDO RADIO" sinds 1934, Zwanestr. 24, Tel. 28890
Speciaal Adres voor Amateurs Recording specialisten
Radio OKAPHONE - Oude Ebbingestraat 60 - **Tel. 26819**
Alle onderdelen voor A.M. en F.M.-ontvangst

HAARLEM

VRIJ-ELECTRONICS - **Rijksstraatweg 86? b. Spaarnhovenstr.**
Tel. 24 666 - Alle Radio-onderdelen, als besproken i.d. blad

HENGELO (o)

Radio NACHTEGAAL **Willemsplein 66** - **Telef. 3881**
ONDERDELEN REPARATIE METZ-RADIO

HILVERSUM

RADIO „GOOILAND" - **Langestraat 107** - **Telef. 3333**
DE RADIO-SPECIAALZAAK

Radio-Technisch Bedrijf „HAVEKA"
Havenstraat 34 Telefoon 2765

ROTTERDAM

AMERICAN RADIO SERVICE - Beukelsdijk 197C - Tel. 51559
Alle typen Amerikaanse buizen uit voorraad leverbaar

ELRA-RADIO - **Zwart Janstraat 38** - **Telefoon 44038**
Met bus 5 vanaf station D.P.

Radio Electra J. VAN EMBDEN - Goudserijweg 2 - Tel. 26428
WAAR U ALTIJD SLAAGT

VAN EMBDEN - **Radio - Electra - Zwart Janstraat 13**
Telefoon 49909

Radio LECOS Electra - **Hoogstraat 132**
Tel. K 1800 - 23357 - 23984 Centrum van Radio-Amateurs

RADIO „LEO" L. G. NOBEL - Vierambachtstr. 33 - Tel. 50770
RADIO-ONDERDELEN

Radio Electra Service H. v. STRAATEN - **Zwaanshals 247**
Tel. 81666 - Voor vakkundige reparatie - Gevestigd 19?8

UTRECHT

Radio-Techn. Dienst A. E. KARSEN, Herenweg 35, Tel. 11556
Centrale Reparatie-Werkplaats - Verkoop Radio-onderdelen

Radio REXON — **Biltstraat 51** — **Telefoon 20165**
De Speciaalzaak voor Radio-, Zend- en Televisie-amateurs

RADIO SOEPBOER

WEERD 5 — LEEUWARDEN — TEL 4630

DE SPECIALIST VAN FRIESLAND

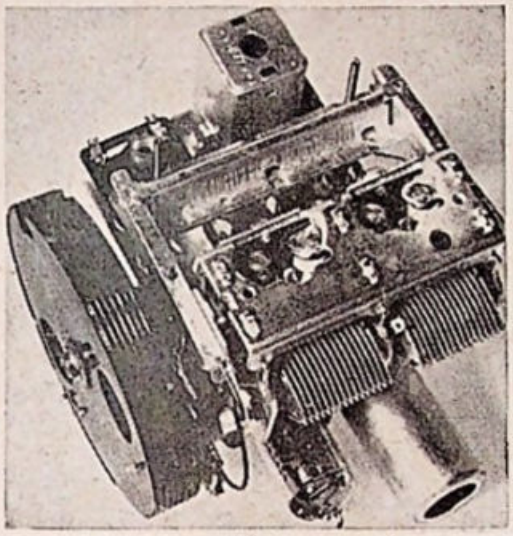
BOUWDOZEN:
GELOSO - AMROH - TOROTOR
DUCATI - SPECIALIST IN F.M.

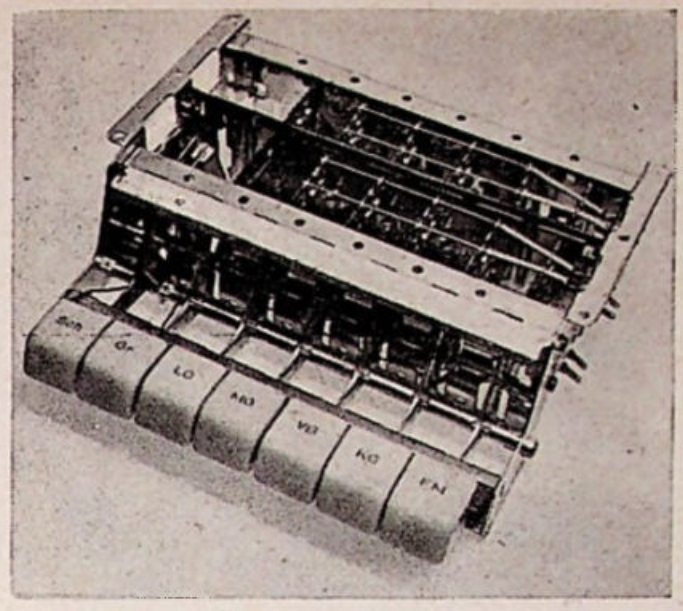
ELECTROLYTISCHE CONDENSATOREN
IN MINIATUUR-UITVOERING

TOROTOR

AM / FM UNIT

Met deze Torotor Unit kunt U een gecombineerde A.M. / F.M. ontvanger, met „Permeabiliteits" afstemming voor de F.M., bouwen.
Compleet zonder buizen, code No. 02.017 f 38.50
Torotor M.T. trafo's, zowel voor F.M. en A.M. en discriminator, compleet
Compleet, code No. 02.013 f 29.75
Beschrijving, Principe- en Bouwtekening f 0.75





DRUKKNOP SPOELUNIT

Zeven druktoetsen met opdruk in goud

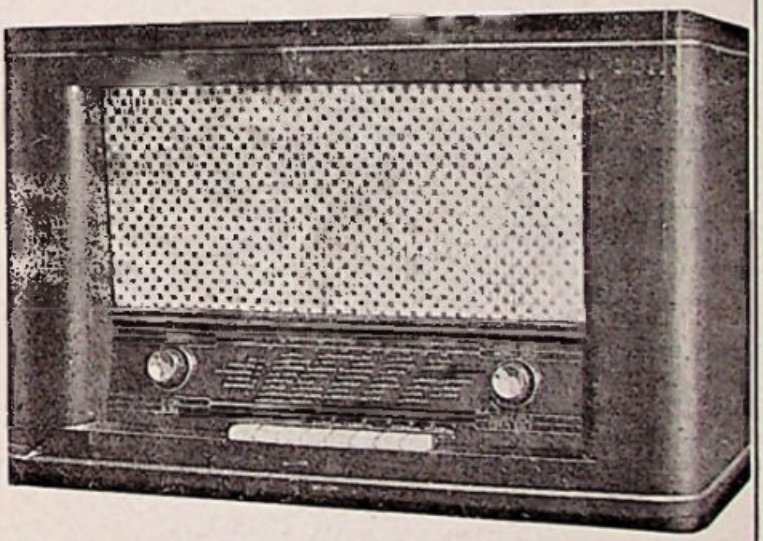
1. Netschakelaar
2. Pickup-schakelaar
3. Lange Golf
4. Midden Golf
5. Visserij-band
6. Korte Golf 15—50
7. F. M.

In combinatie te gebruiken met nevenstaande unit
Code No. 02.014 f 48.—

Een luxe, hoogglanzende, gepolitoerde kast. Speciaal ontworpen voor de inbouw van het TOROTOR VIJF-BANDEN APPARAAT:

PENTA BAND '54

Code No. 04.004 **f 75.—**



Afmetingen: 38.5 cm hoog - 60 cm br. 27 cm diep

Samengesteld uit de navolgende TOROTOR-onderdelen:

a. 7-Toetsen blok: (ivoor-kleurig)
1. Net-schakelaar;
2. Pickup;
3. Lange golf
4. Midden golf
5. 75—200 Meter (visserij-band)
6. 30—50 Meter
7. 15—30 Meter

Code No. 02.001 **f 53.50**

b. Chassis, geheel pasklaar, geboord met aangebouwde:
1. TOROTOR vliegwiel parallelschaal 42 x 8 cm en
2. Luxe goudbedrukte glasplaat, met
3. TOROTOR 2-voudige condensator Type 2 U.S.B. 500 „SPECIAAL"

Code No. 01.002 **f 28.40**

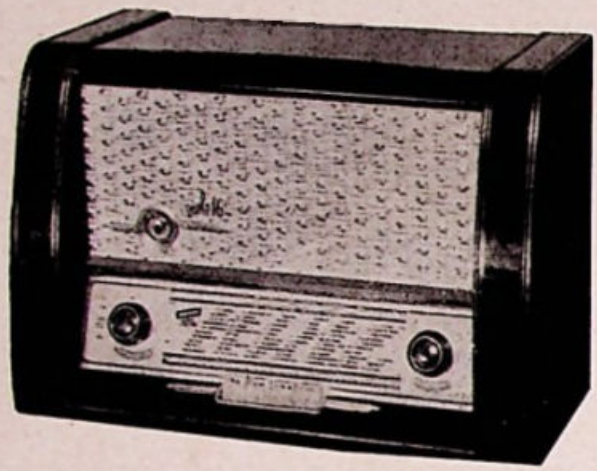
c. 1 stel Torotor Miniatuur Middenfrequent transformatoren
Code No. 02.022 **f 5.90**

Totaal incl. kast **f 162.80**

TONFUNK SPANT DE KROON — IN PRIJS EN TOON

NIEUWE SUCCESSEN VAN DE TONFUNK FABRIEKEN

Twee nieuwe TONFUNK creaties — twee nieuwe bewijzen voor de superioriteit der talentvolle TONFUNK constructietechniek, voor baanbrekend meesterschap dat het mogelijk maakt 1955-radio te presenteren in 1954-modellen en tegen 1954-prijzen.
Geen goud zo goed als de GOUDEN VIOLETTA SERIE, een keuze biedend uit meer dan 20 modellen.



Een volwaardige AM/FM super voor minder dan 300 gulden

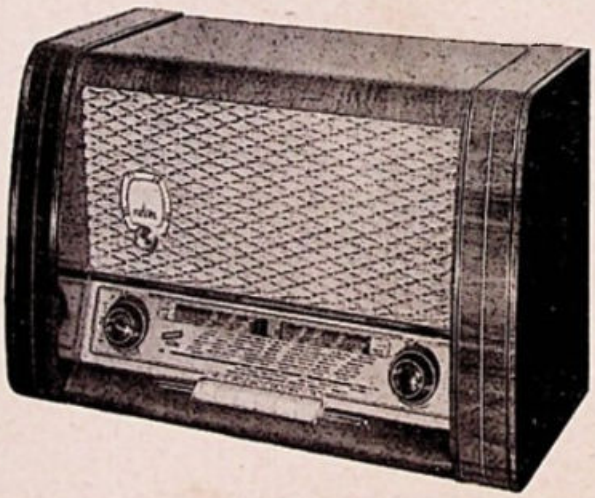
Tegen onwaarschijnlijk lage prijs een volwaardig standaardapparaat voor F.M., midden- en langegolf, dat veel duurdere toestellen glansrijk overtreft. Ruisarme, zeer gevoelige en elegant verzorgde constructie, 100 % TONFUNK-kwaliteit; weldadig rijke gramofoonweergave.
7/9 Kringen — 6 Buizen plus seleengelijkrichter — Ingebouwde dipool — Afstemoog — 2 Luidsprekers — Aparte UKG-band afstemming — Toonregeling — Toetsenschakelaar.
Nieuwste buistypen en royale, niet van echt mahonie te onderscheiden „Articol" kast. Afmetingen: 47 x 32.5 x 25 cm.

TYPE 191-M **Fl. 298.—**

Unieke luxe-ontvanger met „Magische Wijzer"

Wat deze bijzonder gevoelige en in zijn prijsklasse onvergelijkbare topsuper extra interessant maakt, is de Magische Wijzer („meelopend" afstemoog); een gepatenteerde nouveauté en zo frappant practisch, dat iedereen enthousiast is over dit afstemgerief. Verder is dit hypermoderne apparaat ingericht voor afstandontvangst van F.M.-stations en en voor aansluiting van een T.V.-toestel, waarvoor een extra instelbereik met aparte schaalverdeling en lichtstipindicator.
4 Golfbereiken — 7/11 Kringen — 7 Buizen plus seleengelijkrichter — Vliegwielafstemming — Dubbele toonregeling met optische aanwijzing — Ingebouwde all-wave antenne — 12 Watt eindpentode — Concertluidspreker-systeem — Gescheiden afstemming voor A.M. en F.M. — Extra drukknoppen voor pickup en T.V.-geluid.
Nieuwste buistypen en fraaie gepolitoerd-noten kast. Afm. 55 x 36 x 28 cm.

TYPE 281-W **Fl. 452.—**



TOONKAMER AMSTERDAM
Reguliersdw.str. 108-114
Tel. 32748

TONFUNK violetta

TOONKAMER ROTTERDAM
Spoorsingel 80 b
Tel. 49400